



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE NUTRIÇÃO
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS**



**ARIEL ALBUQUERQUE PIO
SAMANTA DE SOUZA REZENDE**

**AVALIAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E DA
CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE GELEIAS MISTAS DE
PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ ADICIONADAS DE
MEL**

**OURO PRETO
MARÇO/2023**

ARIEL ALBUQUERQUE PIO
SAMANTA DE SOUZA REZENDE

**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE GELEIAS MISTAS DE
PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ ADICIONADAS DE
MEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Aparecida Pimenta Pereira - Departamento de Alimentos.

Co-orientadora: Ms. Michelle Barbosa Lima – Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

P662a Pio, Ariel Albuquerque.

Avaliação dos compostos bioativos e da capacidade antioxidante de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá adicionadas de mel. [manuscrito] / Ariel Albuquerque Pio, Samanta de Souza Rezende. - 2023. 31 f.: il.: tab..

Orientadora: Profa. Dra. Patricia Aparecida Pimenta Pereira.

Coorientadora: Ma. Michelle Barbosa Lima.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos .

1. Geleia. 2. Antioxidantes. 3. Compostos bioativos. I. Rezende, Samanta de Souza. II. Pereira, Patricia Aparecida Pimenta. III. Lima, Michelle Barbosa. IV. Universidade Federal de Ouro Preto. V. Título.

CDU 613.2

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



FOLHA DE APROVAÇÃO

Ariel de Albuquerque Pio

Avaliação dos compostos bioativos e da capacidade antioxidante de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá adicionadas de mel

Monografia apresentada ao Curso de Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Aprovada em 06 de março de 2023

Membros da banca

Doutora - Patrícia Aparecida Pimenta Pereira - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestranda - Paloma Cristina dos Santos - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestranda - Marina Maximiano de Oliveira Santos - Universidade Federal de Ouro Preto

Patrícia Aparecida Pimenta Pereira, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 28/03/2023



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia Aparecida Pimenta Pereira, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 29/03/2023, às 18:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0500764** e o código CRC **023B6EA4**.



FOLHA DE APROVAÇÃO

Samanta de Souza Resende

Avaliação dos compostos bioativos e da capacidade antioxidante de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá adicionadas de mel

Monografia apresentada ao Curso de Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Aprovada em 06 de março de 2023

Membros da banca

Doutora - Patrícia Aparecida Pimenta Pereira - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Doutoranda - Michelle Barbosa Lima - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestranda - Paloma Cristina dos Santos - Universidade Federal de Ouro Preto

Patrícia Aparecida Pimenta Pereira, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 28/03/2023



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia Aparecida Pimenta Pereira, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/04/2023, às 18:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0503503** e o código CRC **B5178AF2**.

AGRADECIMENTOS

Samanta

Agradeço a Deus por me dar forças para continuar trilhando esse caminho e me abençoar nos momentos difíceis.

Meus agradecimentos também a minha família que me acompanhou, criando sempre um novo dia, uma nova esperança, com quem pude compartilhar minhas batalhas na procura do saber. Agradeço à minha irmã Ana Cláudia que sempre com muito carinho não mediu esforços para que eu chegasse até aqui. Sempre tendo muito carinho, cuidado e amor.

Agradeço a amizade das moradoras do 201 Júlia e Débora que tornaram meus dias muito mais felizes morando em Ouro Preto. A minha amiga de curso Angelina que sempre demonstrou muito carinho e cuidado durante o meu período de graduação. Ariel, minha amiga e dupla de pesquisa, foi um trabalho desafiador que trouxe muito conhecimento, agradeço pela sua contribuição, cuidado, carinho e paciência durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas do projeto de pesquisa e análises que foram pessoas incríveis Ana Clara, Ariel, Angelina, Carla, Carol, Flavio, Marina, Michele e Poliana, que sempre estavam dispostos a ajudar, cujas contribuições foram fundamentais para a realização deste trabalho. Sem o interesse e participação de cada um, não teria sido possível alcançar os resultados aqui apresentados.

Muito obrigada à minha orientadora Patrícia Aparecida Pimenta Pereira por todo conhecimento compartilhado, e sempre estava disposta a ajudar com toda sua sabedoria ao longo de todo o processo de elaboração deste trabalho, sua dedicação e apoio foram essenciais para o sucesso deste projeto.

Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão à Universidade Federal de Ouro Preto pelo ensino público e de qualidade, e à Escola de Nutrição por todo suporte durante esse período de estudos.

Agradeço ao recurso, dado pelo edital no 01/2020, fomento a projetos interinstitucionais de extensão em interface com a pesquisa para a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e enfrentamento à pandemia da Covid-19. Nos quais os projetos aprovados foram custeados por meio de recursos provenientes de multa aplicada à Samarco Mineradora S.A, decorrentes do Procedimento Judicial Nº 004937.2019.03.000/7 do Ministério Público do Trabalho com jurisdição na Vara da Justiça do Trabalho de Ouro Preto. Muito obrigada ao professor da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Helder Canto Resende, por todo conhecimento e apoio na realização desse projeto.

Gratidão a todos!

Ariel

Primeiramente, agradeço aos meus pais Valéria e Anderson por toda a dedicação e amor durante esses anos de graduação, sem o apoio de vocês não teria chegado até aqui. Agradeço especialmente a minha vó Denise por todo o seu amor e boas conversas que me fizeram superar qualquer saudade de casa. Agradeço ao João Carlos por todo companheirismo, amizade e amor.

Agradeço as moradas das florindas por toda amizade e boas lembranças. Agradeço todo o pessoal do Laboratório de Análise Sensorial, em especial, Samanta, Carol, Carla, Michele, Ana Dias, Marina, Poliana e Angelina por todo auxílio e amizade durante a pesquisa.

Agradeço a minha dupla de pesquisa Samanta de Souza Rezende que ao longo do processo se tornou uma grande amiga por toda paciência, cumplicidade e compreensão. Acredito que este processo tenha sido desafiador para ambas e que juntas nos tornamos mais fortes ao longo do processo.

Agradeço a Andreza e Iasmin pela amizade durante esses anos de graduação. Agradeço a minha eterna dupla Ana Carolina por todas as boas lembranças e pela amizade. Agradeço aos meus amigos do cursinho Eduardo, Giovanna, Thais e Bianca por toda amizade durante esses anos. Agradeço também a minha "mãe" Angelina por toda a sua amizade e carinho comigo durante esta reta final de graduação. Ter o apoio de todos vocês foram fundamentais para conseguir concluir esta etapa. Agradeço a Fabiane por permanecer ao meu lado nesses anos de amizade.

Minha eterna gratidão à minha orientadora Patrícia Aparecida Pimenta Pereira por toda a sua dedicação e conhecimento durante esta pesquisa. Que conduziu o trabalho com paciência e dedicação, sempre disponível a compartilhar todo o seu vasto conhecimento.

Agradeço também a Universidade Federal de Ouro Preto pelo ensino gratuito e de qualidade e ao Departamento de Alimentos da Escola de Nutrição por todo suporte e conhecimentos nesses anos de graduação.

Agradeço ao recurso, dado pelo edital no 01/2020, fomento a projetos interinstitucionais de extensão em interface com a pesquisa para a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e enfrentamento à pandemia da Covid-19. Nos quais os projetos aprovados foram custeados por meio de recursos provenientes de multa aplicada à Samarco Mineradora S.A, decorrentes do Procedimento Judicial Nº 004937.2019.03.000/7 do Ministério Público do Trabalho com jurisdição na Vara da Justiça do Trabalho de Ouro Preto. Muito obrigada ao professor da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Helder Canto Resende, por todo conhecimento e apoio na realização desse projeto.

Gratidão a todos!

Sumário

1. Introdução.....	12
2. Materiais e métodos.....	13
2.1 Materiais.....	13
2.2 Métodos.....	13
2.2.1 Obtenção dos extratos de pimenta biquinho	14
2.2.2 Obtenção da polpa de maracujá-amarelo.....	14
2.2.3 Delineamento experimental e elaboração das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel	14
2.2.4 Avaliação dos compostos bioativos e capacidade antioxidante de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.....	15
2.2.4.1 Determinação de ácido ascórbico (Vitamina C).....	16
2.2.4.2 Determinação de carotenoides totais	16
2.2.4.3 Cálculo do valor de vitamina A.....	16
2.2.4.4 Obtenção dos extratos das amostras para a análise de compostos fenólicos e para a determinação da capacidade antioxidante.....	17
Compostos fenólicos totais	17
Avaliação da Capacidade Antioxidante	17
2.2.4.5 Análise dos resultados	19
3. Resultados e discussão.....	19
3.1 Avaliação dos teores de compostos bioativos e capacidade antioxidante das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel	19
4. Conclusão.....	22
5. Referências bibliográficas.....	23

AValiação DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE GELEIAS MISTAS DE PIMENTA BIQUINHO E MARACUJÁ ADICIONADAS DE MEL

RESUMO

O estudo avaliou os teores de compostos bioativos e a capacidade antioxidante de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel. Foram avaliados os efeitos de dois fatores (extrato de pimenta biquinho e polpa de maracujá-amarelo), considerando delineamento central composto rotacional (DCCR) $2^2 + 4$ pontos axiais + 3 pontos centrais, totalizando 11 formulações. Foram realizadas análises de compostos fenólicos totais, carotenoides totais, vitamina A, vitamina C capacidade antioxidante (métodos ABTS, β -caroteno, DPPH e FRAP). Os resultados foram avaliados por meio de ANOVA e teste de médias (Scott-Knott) a 5% de significância. Verificou-se a utilização de diferentes concentrações de pimenta biquinho e maracujá-amarelo influenciaram nos teores de compostos bioativos e na capacidade antioxidante de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel, sendo que as geleias F2 e F8 foram aquelas que apresentaram maiores valores. Desta forma, conclui-se que a utilização de 35,66% a 45,83% de pimenta biquinho e de 5,12% a 10% de maracujá-amarelo faz com que as geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel tenham maiores teores de compostos bioativos e capacidade antioxidante.

Palavras-chave: *Capsicum chinense*, *Passiflora edulis Sims*, novo produto, processamento, delineamento central composto rotacional

1. Introdução

De acordo com a RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005, geleias são produtos de frutas elaboradas a partir de fruta (s), inteira (s) ou em parte (s) e ou semente (s), obtidos por secagem e ou desidratação e ou laminação e ou cocção e ou fermentação e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos (BRASIL, 2005).

A formação da geleia ocorre quando há precipitação da pectina em presença de açúcar, que atua como um agente desidratante, e na presença de íons de hidrogênio (provenientes dos ácidos presentes), sendo que o açúcar auxilia no controle da consistência, incluído sabor e conservação (ALVES, 2006). Segundo Vendruscolo et al. (2009), as condições ótimas para formação do gel estão próximas ao pH 3,2 e teor de sólidos solúveis em torno de 65 °Brix.

O açúcar mais comumente utilizado na elaboração de geleias de frutas é a sacarose na forma de cristal branco (JACKIX, 1988), por ser mais econômico. Contudo, este ingrediente, segundo a publicação da Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS) (2022), não possui substâncias que tragam benefícios à saúde. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2020), a frequência do uso do açúcar caiu de 90,8% para 85,4% em dez anos, porém o consumo ainda é considerado alto. Portanto, a necessidade de redução de açúcar é de fato imprescindível, e a oferta de uma alimentação com elevados estímulos de palatabilidade é um exemplo do dilema que influencia nas escolhas alimentares (QUAIOTI e ALMEIDA, 2006). Desta forma, a utilização do mel como adoçante natural é uma alternativa de substituição saudável para o açúcar, visto que é um alimento funcional produzido pelas abelhas (*Apis mellifera*) (GOMES; SANTOS, 2016; SILVA, BESSA, SILVA, 2017), que possui grande variedade de substâncias bioativas com propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias e anticarcinogênicas (ÁVILA et al., 2018; ÁVILA et al., 2019). É composto de carboidratos, água, proteínas, minerais, vitaminas, ácidos orgânicos, enzimas, ácidos fenólicos e flavonoides (KAYACIER e KARAMAN, 2008).

Além disso, diante de um mercado amplo e competitivo nos mais variados tipos de produtos alimentícios, os consumidores procuram cada vez mais por novidades (GERMANO et al., 2017). A busca por alimentos que apresentam boas características sensoriais, aliada à praticidade, pode ser uma alternativa para a elaboração de geleias mistas, que unem as características nutricionais, sabor, aroma e cores diferenciadas de duas ou mais frutas/vegetais (GERMANO et al., 2017). Esta combinação de elementos proporcionam o aumento ou o equilíbrio entre nutrientes presentes na matéria-prima, seja vitamina C ou os demais compostos bioativos (LEMES et al., 2019). Em estudos de Souza et al. (2018) uma geleia mista de geleia de bocaiuva com maracujá reteve os compostos considerados bioativos em sua composição, provenientes das polpas de bocaiuva e de maracujá.

Diante disso, as pimentas, que são produzidas em todas as regiões do Brasil, são uma alternativa viável de produção de geleias mistas (CARVALHO et al., 2017). Existem inúmeras variedades de pimentas, porém, a pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) tem ganhado destaque em pesquisas

científicas, devido à utilização das suas propriedades benéficas, como propriedades antioxidantes, carotenoides e entre outros (DANTAS *et al.*, 2017). Os autores Young e Lowe (2001) verificaram, em seus estudos sobre propriedades antioxidantes e pró-oxidantes dos carotenoides, que as propriedades antioxidantes dos carotenoides podem inativar os radicais livres devido aos seus sistemas de ligações duplas conjugadas. De acordo com Chuah (2008) e Rosa (2002), os carotenoides encontrados nas pimentas biquinho são predominantemente precursores da vitamina A (α - e β -caroteno e β -criptoxantina), e os níveis desses compostos podem variar dependendo do genótipo e da maturidade.

Já o maracujá-amarelo pertence à ordem *Passiflorales*, família *Passifloraceae*, gênero *Passiflora* (ALMEIDA *et al.*, 2001). A atividade biológica mais estudada do fruto do maracujá é sua ação antioxidante atribuída aos polifenóis, principalmente os flavonóides (LIMA NETO *et al.*, 2017), possuindo componentes bioativos como a vitamina C, vitamina E e fitoquímicos com ação antioxidante, dentre os quais se destacam os compostos fenólicos, β -caroteno e vários outros carotenoides (MELO *et al.*, 2006). Nos estudos de Agostini *et al.* (2020) que avaliaram a caracterização físico-química e compostos bioativos em frutos de maracujá de duas cultivares e colhidos em duas épocas observaram que o teor de compostos bioativos é amplamente influenciado por diversos fatores, dentre eles, variedade, fatores genéticos, estágio de maturação, condições climáticas e edáficas.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver geleias mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel e avaliá-las quanto aos teores de compostos bioativos e capacidade antioxidante.

2. Materiais e métodos

2.1 Materiais

Para a elaboração das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel foram utilizados, extrato de pimenta biquinho *in natura*, polpa de maracujá-amarelo *in natura*, açúcar tipo cristal (Euroçúcar®), pectina de alto teor de metoxilação o (ATM) (Rica Nata®), mel puro (Santa Bárbara®), e ácido cítrico (GastronomyLab®), adquiridos em mercado local da cidade de Ouro Preto, MG.

2.2 Métodos

As geleias foram elaboradas no Laboratório da Análise Sensorial e analisadas na planta piloto de Produtos Carneos e de Base Lipídica e no laboratório de Bromatologia e da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto. Todas as análises foram realizadas em quadruplicata.

2.2.1 Obtenção dos extratos de pimenta biquinho

As pimentas biquinho foram selecionadas e descartadas as impróprias para consumo. Em seguida, foram lavadas em água corrente para retirar as sujidades e higienizadas em solução de Hidrosteril® (2,5%) por 15 minutos, e posteriormente lavadas em água corrente para retirada da solução residual. Após, as pimentas foram trituradas na proporção 1:0,5 (pimenta:água) em liquidificador industrial (Tron Master, Catanduva, SP, Brasil) por 60 segundos, conforme a metodologia de Rezende (2011). A polpa de pimenta biquinho obtida foi filtrada em peneira de nylon de 14 cm de diâmetro, com o intuito de obter o extrato de pimenta biquinho e separação de cascas e sementes do extrato aquoso final, sendo armazenado à -18 °C em potes de polipropileno, previamente sanitizados em solução de Hidrosteril® por 15 minutos.

2.2.2 Obtenção da polpa de maracujá-amarelo

Os maracujás foram selecionados e lavados em água corrente para a retirada de sujidades e higienizados em solução de Hidrosteril® (2,5%) por 15 minutos. Em seguida, os maracujás-amarelos foram cortados ao meio com faca de aço inoxidável retirando a polpa com as sementes do albedo. Posteriormente, a polpa e as sementes foram trituradas e homogeneizadas em liquidificador industrial (Tron, Tron Master 2L, Catanduva, SP, Brasil) por 60 segundos e armazenada à -18 °C em potes de polipropileno, previamente sanitizados em solução de Hidrosteril® por 15 minutos.

2.2.3 Delineamento experimental e elaboração das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel

Considerando o Delineamento Central Composto Rotacional (DCCR) $2^2 + 4$ pontos de eixo + 3 pontos centrais, foi avaliada a influência de dois fatores - extrato de pimenta biquinho e polpa de maracujá amarelo.

A Tabela 1 mostra os valores codificados e reais para o delineamento central composto rotacional para extrato de pimenta biquinho e polpa de maracujá amarelo.

Tabela 1 Delineamento fatorial completo 2² para a otimização da geleia mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionada de mel

Formulações	Variáveis Codificadas		Variáveis Reais	
	x1	x2	X1 (%)	X2 (%)
1	-1	-1	25,49	5,12
2	1	-1	45,83	5,12
3	-1	1	25,49	9,17
4	1	1	45,83	9,17
5	-1,41	0	21,32	7,15
6	1,41	0	50	7,15
7	0	-1,41	35,66	4,3
8	0	1,41	35,66	10
9	0	0	35,66	7,15
10	0	0	35,66	7,15
11	0	0	35,66	7,15

X1: Pimenta biquinho (%); X2: Maracujá-amarelo (%)

Foram produzidas onze formulações de geleia mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel, variando a concentração de pimenta biquinho e maracujá-amarelo conforme foi descrito na Tabela 1.

Inicialmente, para a elaboração das geleias mistas, foram misturados o extrato de pimenta biquinho e a polpa de maracujá-amarelo. Logo após, foi adicionado o açúcar (23%) levando a mistura para cocção em tacho aberto de aço inoxidável até 45° Brix (medido com o refratômetro manual RT-82 - Instrutemp). Em seguida, a pectina (1,5%) foi adicionada à mistura e mantida sob cocção até 58 °Brix. Ao final da cocção foram adicionados o mel (20%) (para evitar a formação de hidroximetilfurfural) e o ácido cítrico (0,5%). As concentrações de ingredientes fixos foram definidas e por meio de testes prévios. As geleias foram envasadas a quente em potes de vidro previamente esterilizados, fechados com tampa de rosca esterilizada, resfriados em temperatura ambiente e armazenados em câmara com controle de temperatura a 25 °C.

2.2.4 Avaliação dos compostos bioativos e capacidade antioxidante de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel

Foram realizadas análises de vitamina C, carotenoides totais, compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante (métodos ABTS, DPPH, FRAP e sistema β -caroteno/ácido linoleico).

2.2.4.1 Determinação de ácido ascórbico (Vitamina C)

A determinação do teor de ácido ascórbico foi realizada de acordo com método padrão da AOAC (1984), adaptado por Benassi e Antunes (1988), que substituíram a solução de extração padrão (ácido metafosfórico) por ácido oxálico. As diluições serão feitas diretamente em ácido oxálico.

As amostras foram diluídas para 100 mL com solução Ácido oxálico a 2% e alíquotas de 25 mL foram tituladas com solução de DCFI (2,6-diclorofenolindofenol) a 0,025% até alcançar a coloração rosa. A solução de 2,6-diclorofenolindofenol a 0,025% foi calibrada como solução de ácido L-ascórbico rapidamente antes da medição teor de ácido ascórbico em amostras de geleia mistas de pimenta biquinho, maracujá amarelo adicionadas de mel. Os resultados são expressos por miligramas de ácido ascórbico / 100 mg.

2.2.4.2 Determinação de carotenoides totais

Os carotenoides totais foram extraídos e quantificados conforme a metodologia proposta por Rodrigues-Amaya (2001). Para a extração, foi adicionada acetona à amostra, e a mistura resultante foi agitada durante 1 hora com o auxílio de um agitador tipo Shake (marca ACBLabor®) a 200 rpm. Posteriormente, a amostra foi filtrada a vácuo e o resíduo lavado com acetona por mais 3 vezes.

Uma alíquota 45 mL de éter de petróleo foi vertida em funil de decantação, e logo após os pigmentos foram transferidos para esse funil em pequenas frações, seguidos de água destilada. A fase inferior foi descartada e a amostra foi lavada mais quatro vezes com água destilada para a remoção completa da acetona.

A solução de pigmentos e éter de petróleo foi transferida para um balão volumétrico e completada, com éter de petróleo, para um volume final de 100 mL. As amostras foram analisadas em espectrofotômetro por meio de uma varredura entre 350 – 700 nm para cada amostra. O cálculo foi realizado utilizando-se os maiores picos de absorbância apresentados para as geleias, que foi de 450 nm, que corresponde ao β -caroteno. O coeficiente de extinção para o β -caroteno em éter de petróleo é de 2592 (RODRIGUES-MAYA, 2001). Os resultados foram expressos em microgramas de carotenoides totais por grama de geleia.

2.2.4.3 Cálculo do valor de vitamina A

O valor de vitamina A foi expresso em retinol equivalente (RE)/100 gramas de amostra, sendo que 0,6 μ g de β -caroteno e 1,2 μ g de α -caroteno correspondem a 1 UI (Unidade Internacional) e 1 RE corresponde a 10 UI (NAS-NCR, 1980). Obteve-se a atividade vitamínica A do α e do β -caroteno segundo Bauernfeind (1972).

2.2.4.4 Obtenção dos extratos das amostras para a análise de compostos fenólicos e para a determinação da capacidade antioxidante

A metodologia para obter o extrato foi adaptada de Larrauri et al. (1997). Foi pesado cerca de 5 g de amostra em erlenmeyers, adicionando-se 40 mL de solução de metanol/água (50:50 v/v) e mantendo sob agitação (200 rpm) à temperatura ambiente por 60 minutos. Em seguida, a solução de cada geleia foi mantida em repouso em ambiente refrigerado (8 °C) por 30 minutos. O sobrenadante foi filtrado, recuperado e transferido para um balão de 100 mL. Seguidamente, 40 mL de acetona/água (70:30 v/v) foram adicionados ao resíduo, sob agitação (200 rpm) à temperatura ambiente no tempo de 60 minutos. A solução também foi mantida em repouso em ambiente refrigerado (8 °C) por 30 minutos. Concluído o ciclo, o sobrenadante foi transferido para o balão volumétrico que continha o primeiro sobrenadante, completando o volume para 100 mL com água destilada. Todo o processo foi realizado ao abrigo da luz, e o extrato será armazenado à temperatura de -18 °C.

Compostos fenólicos totais

Os compostos fenólicos totais das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel foram quantificados conforme a metodologia adaptada de Folin-Ciocalteu (WATERHOUSE, 2002). Uma alíquota de 0,5 mL da solução de cada extrato foi pipetada e transferida para tubos de ensaio contendo 2,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu 10% (v/v) e 2,0 mL da solução de carbonato de sódio 4% (p/v). Os tubos foram homogeneizados e mantidos em repouso por 120 minutos, ao abrigo da luz. A absorbância será estabelecida a 750 nm, tendo o etanol absoluto como branco.

A determinação do teor de fenólicos totais foi feita por meio da interpolação da absorbância da amostra contra a curva de calibração construída com padrões de ácido gálico (5, 10, 15, 20, 30 e 40 µg/mL). Os resultados obtidos foram expressos em mg de ácido gálico equivalente (AGE)/g de geleia.

Avaliação da Capacidade Antioxidante

Capacidade antioxidantes pelo método DPPH

A capacidade antioxidante das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel foi analisada conforme a metodologia descrita por Rufino et al. (2007a), com a utilização do DPPH (2,2-difenil-1-picrihidrazila).

Alíquotas de 0,1 mL dos extratos foram adicionados a 3,9 mL da solução de DPPH (0,06 mM), e mantidos à temperatura ambiente, ao abrigo da luz, por 120 minutos. A leitura da absorbância foi definida a 515 nm em espectrofotômetro. A curva padrão foi construída com diferentes soluções de DPPH (10 µM, 20 µM, 30 µM, 40 µM, 50 µM e 60 µM). Os resultados foram expressos em EC₅₀ (g de geleia/g DPPH).

Capacidade antioxidantes pelo método ABTS

A atividade antioxidante pelo método ABTS foi realizada segundo Rufino et al. (2007b) com pequenas modificações. O radical ABTS (ABTS⁺) foi gerado pela reação de 5mL de solução aquosa de ABTS (7mM) com 88µL de persulfato de potássio 140 mM (concentração final 2,45 mM). A mistura foi mantida no escuro durante 16 horas antes da utilização e, em seguida, diluída com etanol para obter-se uma absorbância de $0,7 \pm 0,05$ unidades a 734 nm, utilizando um espectrofotômetro. Os extratos (30 µL) ou uma substância de referência (Trolox) foram colocados para reagir com 3mL da solução radical azul-verde ABTS no escuro. A redução de absorbância a 734 nm foi medida após 6 min. Soluções etanólicas de concentrações conhecidas de Trolox serão utilizados para a calibração. Os resultados foram expressos como micromole de Trolox equivalente (TE) por grama de peso fresco (µmol/g de geleia).

Capacidade Antioxidante pelo método sistema β-Caroteno/ácido linoleico

A capacidade antioxidante também foi determinada pelo método β-caroteno/ácido linoleico, seguindo o procedimento relatado por Marco (1968), com algumas modificações. Para o preparo da solução sistema β-caroteno/ácido linoleico, foi utilizado 20 mg de β-caroteno e para solubilizar, foi adicionado 1 mL de clorofórmio, homogeneizado e, posteriormente, evaporado o clorofórmio com o auxílio do oxigenador.

Após, foram adicionados 40 µL de ácido linoleico e 530 µL de tween 40. Em seguida, foi adicionada água saturada de oxigênio (água destilada tratada com oxigênio por 30 minutos) até obter absorbância entre 0,6 nm e 0,7 nm a 470 nm. A solução sistema apresentará coloração amarelo-alaranjada. Após, misturou 0,4 mL de cada diluição do extrato com 5 mL da solução sistema (sistema β-caroteno/ácido linoleico).

Foi utilizado como controle 0,4 mL da solução de trolox com 5 mL da solução sistema β caroteno/ácido linoleico, sendo homogeneizados os tubos de ensaio em agitador e mantidos em banho-maria a 40 °C. Em seguida, foi realizada a primeira leitura (470 nm) após 2 minutos de efetuada a mistura e depois em intervalos de 15 minutos até 120 minutos. O espectrofotômetro foi calibrado com água destilada. Os resultados foram expressos em porcentagem de inibição da oxidação.

Capacidade Antioxidante pelo método FRAP

O método FRAP é baseado na redução de 2,4,6-tris (2-piridil) -1,3,5-triazina [Fe (III) - TPTZ] férrico ao complexo ferroso em um pH baixo, seguido por análise espectrofotométrica (BENZIE & STRAIN, 1996). Resumidamente, o reagente foi preparado misturando 10 mmol do reagente 2,4,6-Tris (2-piridil) -s-triazina (TPTZ)/L com 20 mmol/L de cloreto férrico em tampão de acetato (pH 3,6).

As análises quantitativas foram realizadas usando sulfato ferroso (20 mmol/L) como padrão de referência. Amostras de exatamente 0,09 mL de geleia foram misturadas com 0,27 mL de água destilada

e 2,7 mL de reagente FRAP. Após 30 minutos, a absorbância foi medida a 595 nm. Os resultados foram calculados e expressos como micromoles de sulfato ferroso μM por g de geleia.

2.2.4.5 Análise dos resultados

As diferentes formulações de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel foram avaliadas por análise de variância (ANOVA) e teste de médias Scott-Knott ($p \leq 0,05$), utilizando software Sisvar (FERREIRA, 2014).

3. Resultados e discussão

3.1 Avaliação dos teores de compostos bioativos e capacidade antioxidante das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel

A Tabela 2 demonstra os resultados médios de carotenoides totais, vitamina A, vitamina C e compostos fenólicos totais das geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel.

Tabela 2 Valores médios dos teores de carotenoides totais, vitamina A, vitamina C e compostos fenólicos totais das diferentes formulações de geleia mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel

Formulações	Carotenoides (mg/g)	Vitamina A (RE/100g)	Vitamina C (mg/100g)	Compostos fenólicos totais (mg GAE/g)
F1	6487,96 b	1081,33 b	150,97 b	5,01 c
F2	6656,70 a	1109,45 a	125,81 c	6,44 a
F3	4753,86 d	792,31 d	155,54 b	5,47 b
F4	3828,27 g	642,35 g	279,36 a	6,92 a
F5	4331,82 f	721,97 f	163,91 b	6,63 a
F6	4590,05 e	765,01 e	128,18 c	5,59 b
F7	5293,72 c	882,29 c	142,09 c	4,59 c
F8	4767,37 d	794,56 d	92,26 d	3,67 d
F9	3648,21 h	608,04 h	84,08 d	5,61 b

Nota: n=4. Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Scott-Knott a 5 % de significância. *Formulação F9: média dos valores obtidos pelas formulações F9, F10 e F11. F1: 25,49% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo; F2: 45,83% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo; F3: 25,49% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo; F4: 45,83% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo; F5: 21,32% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo; F6: 50,00% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo; F7: 35,66% de pimenta biquinho e 4,30% de maracujá-amarelo; F8: 35,66% de pimenta biquinho e 10,00% de maracujá-amarelo; F9,F10 e F11: 35,66% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo.

Os principais compostos bioativos analisados em relação à estabilidade em alimentos são os antioxidantes, dentre eles, a vitamina C, os compostos fenólicos e os carotenoides, sendo que as perdas desses compostos podem acontecer desde o processamento até o armazenamento do produto (IGUAL *et al.*, 2005).

Observou-se que os teores de carotenoides totais e de vitamina A variaram de 3828,27 mg/g a 6656,70 mg/g e de 608,04 RE/100 g a 1109,45 RE/100 g (Tabela 2). As formulações F2 (45,83% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo) e F9 (35,66% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo) apresentaram maiores e menores médias destes parâmetros, respectivamente ($p \leq 0,05$). Carvalho *et al.* (2014) verificaram que os genótipos de pimenta maduras apresentaram alta variabilidade de carotenoides, com valores de 59,86 a 1349,97 mg.g-1. Além disso, alguns autores como Márkus *et al.* (1999), Howard *et al.* (2000) e Deepa *et al.* (2007) relatam que a coloração intensa e característica de frutos *Capsicum* ocorre devido ao conteúdo de carotenoides, e que os mesmos são sintetizados principalmente durante o amadurecimento dos frutos. Já em relação ao maracujá-amarelo, Couto *et al.* (2011) encontraram uma quantidade de carotenoides no fruto convencional e se destacou por apresentar valores médios de 1750,59 $\mu\text{g } \beta\text{-caroteno.100g-1}$. Diante disso, pode-se definir que a combinação de maiores concentrações de pimenta biquinho e menores de maracujá-amarelo pode ter contribuído para o aumento dos teores de carotenoides totais e de vitamina A.

Já em relação aos teores de vitamina C, observou-se que a formulação F4 (45,83% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo) e F9 (35,66% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo) apresentou maior e menor valores médio ($p \leq 0,05$), respectivamente (Tabela 2), variando de 84,08 mg/100g a 279,36 mg/100g. De acordo com Reifschneider (2000) o gênero *Capsicum* é considerado uma boa fonte de ácido ascórbico. O mesmo autor relata que o conteúdo de ácido ascórbico nas pimentas brasileiras varia de 52 a 134 mg/100g nos frutos frescos, sendo que a pimenta biquinho contém, segundo Lutz e Freitas (2008), 99 mg /100g de produto fresco. Já o maracujá-amarelo, de acordo com Vinci *et al.* (1995), apresenta teores de vitamina C em torno de 64,78 mg/100g, o que permite considerar o maracujá como uma fonte adicional de vitamina C na dieta. Segundo a RDC nº269, de 22 de setembro de 2005, recomenda a ingestão diária de vitamina C para adultos de 45 mg e para crianças de 1 a 6 anos de 30 mg, respectivamente. Além disso, Manela-Azulay *et al.* (2003), relata que a dose recomendada para manutenção do nível de saturação da vitamina C no organismo é de cerca de 100mg por dia. Diante disso, nota-se que as geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel podem ser consideradas uma boa fonte desta vitamina.

Os valores médios de compostos fenólicos variam entre 3,67 mgAGE/g a 6,92 mgAGE/g. As formulações F2 (45,83% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo), F4 (45,83% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo) e F5 (21,32% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo) apresentaram maior valor médio, não diferindo entre si ($p > 0,05$). Pode-se inferir que a pimenta biquinho contribuiu mais para o aumento dos compostos fenólicos nas formulações de geleia

em comparação com o maracujá. Isso ocorre porque a pimenta biquinho, segundo Santos (2018) apresenta teor de 41,31 mgAGE.100g⁻¹. Cohen *et al.* (2008) detectaram menores teores de compostos fenólicos em polpa de maracujá amarelo (1,7 mg GAE/100g) em amostra fresca. Para frutas, Vasco *et al.* (2008) propõem a seguinte classificação, são considerados teores baixo (<1 mg GAE/g), médio (1-5 mg de GAE/g) e alto (> 5 mg GAE/g), então seguindo a proposta deste autor, podemos classificar as geleias elaboradas como teor médio a alto para compostos fenólicos.

A Tabela 3 apresenta os valores médios da capacidade antioxidante das diferentes formulações de geleia mista de pimenta biquinho, maracujá-amarelo adicionadas de mel.

Tabela 3 Valores médios da capacidade antioxidante das diferentes formulações de geleia mista de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel

Formulações	Antioxidante – ABTS	Antioxidante –β- caroteno	Antioxidante – DPPH	Antioxidante – FRAP
F1	20,93 e	63,86 c	1390,20 e	0,05 c
F2	20,67 e	58,82 d	8406,84 b	0,06 b
F3	24,17 d	64,33 c	7524,37 b	0,05 c
F4	31,48 c	63,46 c	7149,42 c	0,05 c
F5	16,11 f	62,25 c	7751,53 b	0,05 c
F6	17,70 f	63,41 c	7894,45 b	0,05 c
F7	12,43 g	60,08 d	11889,24 a	0,07 a
F8	43,59 a	72,24 a	6098,16 d	0,05 c
F9	37,56 b	66,68 b	6953,65 c	0,05 c

Nota: n=4. Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Scott-Knott a 5 % de significância. Capacidade antioxidante – ABTS (µMtrolox/g geleia); Capacidade antioxidante –β-caroteno (% proteção); Capacidade antioxidante – DPPH (EC50 g geleia/g DPPH); Capacidade antioxidante – FRAP (µM sulfato ferroso/g geleia). *Formulação F9: média dos valores obtidos pelas formulações F9, F10 e F11. F1: 25,49% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo; F2: 45,83% de pimenta biquinho e 5,12% de maracujá-amarelo; F3: 25,49% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo; F4: 45,83% de pimenta biquinho e 9,17% de maracujá-amarelo; F5: 21,32% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo; F6: 50,00% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo; F7: 35,66% de pimenta biquinho e 4,30% de maracujá-amarelo; F8: 35,66% de pimenta biquinho e 10,00% de maracujá-amarelo; F9,F10 e F11: 35,66% de pimenta biquinho e 7,15% de maracujá-amarelo.

Geralmente, a capacidade antioxidante é avaliada por meio de diferentes métodos, uma vez que em alimentos de origem vegetal e seus subprodutos há a presença de diversos compostos bioativos com diferentes mecanismos antioxidantes, podendo fornecer uma avaliação mais abrangente da capacidade antioxidante visto que cada método apresenta um princípio diferente, utilizando diferentes radicais e/ou padrões (SOUSA *et al.*, 2011).

Observou-se que a formulação F8 (35,66% de pimenta biquinho e 10,00% de maracujá-amarelo) apresentou maior capacidade antioxidante pelos métodos de ABTS, sistema β -caroteno/ácido linoleico e DPPH ($p \leq 0,05$). Cada método apresenta uma particularidade, sendo assim, o método ABTS é limitante devido a diferenças no tempo de incubação e a pouca seletividade do radical na reação com átomos doadores de hidrogênio e os resultados podem ser divergentes de outras metodologias (BORGES *et al.*, 2011). O sistema β -caroteno/ácido linoleico baseia-se na descoloração do β -caroteno induzida pelos produtos da oxidação do ácido linoleico. A utilização de antioxidantes retarda a queda da absorvância do β -caroteno, protegendo os substratos lipídicos da oxidação (SOKMEN *et al.*, 2004). Já o método DPPH consiste na redução do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila), de coloração púrpura, que, ao receber um elétron ou um radical hidrogênio, muda sua coloração de violeta para amarelo (difenil-picril-hidrazina), ficando estável e com o desaparecimento da absorção que pode ser avaliada pelo decréscimo da absorvância (ROGINSKY; LISSI, 2005).

A formulação F8 apresentou a maior concentração de maracujá-amarelo. Para o autor Nachbar (2013) o maracujá-amarelo possui um elevado teor de compostos fenólicos, flavonoides, carotenoides, vitamina C.

Segundo Mishra e Gupta (2016) o FRAP mede a capacidade da amostra reduzir o íon férrico Fe^{3+} para o íon ferroso Fe^{2+} . Este processo ocorre na presença de um agente redutor (como o TPTZ, ácido 2,4,6-tri(2-piridil)-1,3,5-triazina). Observou-se que a formulação F7 (35,66% de pimenta biquinho e 4,30% de maracujá-amarelo) apresentou maior capacidade antioxidante pelo método FRAP, sendo o comportamento contrário em relação ao DPPH. De acordo com Hassimoto *et al.* (2005) e Souza *et al.* (2014) um dos principais problemas com a capacidade antioxidante de materiais biológicos é a escolha do método de análise, pois a análise geralmente é específica para apenas uma propriedade.

4. Conclusão

Verificou-se a utilização de diferentes concentrações de pimenta biquinho e maracujá-amarelo influenciaram nos teores de compostos bioativos e na capacidade antioxidante de geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel, sendo que as geleias F2 e F8 foram aquelas que apresentaram maiores valores.

Desta forma, conclui-se que a utilização de 35,66% a 45,83% de pimenta biquinho e de 5,12% a 10% de maracujá-amarelo faz com que as geleias mistas de pimenta biquinho e maracujá-amarelo adicionadas de mel tenham maiores teores de compostos bioativos e capacidade antioxidante.

5. Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, J. P.; NACCO, R.; FARO, A. **Avaliação global de geleias de uva através do método de dados difusos**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 16, n. 3, p. 250-254, 1996
- AGOSTINI, J. da S.; PORFIRO, W. de P. T.; MORESCHI, P. G. D.; ZANUZO, M. R.; BONALDO, S. M.; WOBETO, C. **Caracterização físico-química e compostos bioativos em frutos de maracujá de duas cultivares e colhidos em duas épocas**. Tecnologia de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos - v. 1, [S.L.], p. 407-420, 2020. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/200800968>.
- ALVES, A. O. **Presença de trans-resveratrol em geleias de uva e sua relação com a radiação UV**. 2006. 143p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.
- ALVES, O.M.R.; CARVALHO, L. A. C.; SOUZA, A. B.; SODRÉ, S. G.; MARCHINI, C. L. (2005). **Características Físico-Químicas de Amostras de Mel de Melipona mandacaia SMITH (Hymenoptera: Apidae)**. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas. p. 644 – 650.
- ALMEIDA, J.N.; NARAIN, N.; BRITO, E. S. **Análises dos voláteis do maracujá amarelo (Passiflora edulis, forma flavicarpa) pelo sistema de headspace dinâmico/purge e trap**. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4, 2001, Campinas. Anais...Campinas: UNICAMP, 2001.
- ASPINALL, G.O. "*Pectins, plants gums, and other plant polysaccharides*". in: The Carbohydrates Chemistry and Biochemistry. V. Pigman & D Horton (ed.). New York: Academic Press. v.2b, p. 515, 1970.
- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3. ed. São Paulo: Globo, 1989. 203 p
- APELBLAT, A. **Citric Acid**. Springer International Publishing Switzerland, 2014.
- ÁVILA, S.; BEUX, M. R.; RIBANI, R. H.; ZAMBIAZI, R. C. **Stingless bee honey: Quality parameters, bioactive compounds, health- promotion properties and modification detection strategies**. Trends in Food Science & Technology, v.81, p.37–50, 2018.

ÁVILA, S.; HORNUNG, P. S.; TEIXEIRA, G. L.; MALUNGA, L. N.; APEA-BAH, F. B.; BEUX, M. R.; BETA, T.; RIBANI, R. H. **Bioactive compounds and biological properties of Brazilian stingless bee honey have a strong relationship with the pollen floral origin.** Food Research International, v.123, p.1–10, 2019.

BALTRUSAITYT, V.; VENSKEYOINS, P.R.; EKSTERYT, V. **Radical Scavenging Activity of Different Floral Origin Honey and Beebread Phenolic Extracts.** Food Chemistry, 101. p.502-514, 2007.

BERNACCI, L.C. **Passifloraceae.** In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M.; MELHEM, T.S. (Ed.). Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. São Paulo: RiMa, FAPESP, 2003. v.3, p. 247-248.

BERNARDO, C. O. et al. **Desenvolvimento de extrato de pimenta-biquinho como forma de conservação pós-colheita.** Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (Rbas), v. 2, n. 5, p.29-37, out. 2015.

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. **A comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables.** Arquivos de Biologia e Tecnologia, v.31, n.4, 1988.

BLASA, M.; CANDIRACCI, M.; ACCORSI, A.; PIACENTINI, M. P.; PIATTI, E. **Honey flavonoids as protection agents against oxidative damage to human red blood cells.** Food Chemistry, 104, 1635–1640. 2007.

BLASA, M.; CANDIRACCI, M.; ACCORSI, A.; PIACENTINI, M.P.; ALBERTINI, M.C.; PIATTI, E. **Raw Millefiori honey is packed full of antioxidants.** Food Chemistry, 97, pp. 217–222. 2006.

BRANDÃO, E. M.; AANDRADE C. T. **Influência de fatores estruturais no processo de gelificação de pectinas de alto grau de metoxilação.** Polímeros [Internet]. 1999Jul;9(Polímeros, 1999 9(3)). Available from: <https://doi.org/10.1590/S0104-14281999000300008>

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC n º259, de 20 de setembro de 2002. **Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 28, de 26 de maio de 2009. **Atribuição de aditivos alimentares, suas funções e seus limites máximos para geleias (de frutas, de vegetais, de mocotó e com informação nutricional complementar de baixo ou reduzido valor energético)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 mai. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância sanitária- Portaria n° 379 de 26 de abril de 1999. **Regulamento técnico para fixação e identidade e qualidade de gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e base para gelados comestíveis**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 de abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução n° 272 de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 set. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução n° 272 de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (idr) de proteína, vitaminas e minerais**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 set. 2005.

BAUERNFEIND, J. C. **Carotenoid vitamin A precursors and analogs in foods and feeds**. J. Agric. Food Chem., Washington, DC., v. 20, p.456-473, 1972.

BENZIE, Iris F.F.; STRAIN, J.J.. **The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power”: the frap assay**. Analytical Biochemistry, [S.L.], v. 239, n. 1, p. 70-76, jul. 1996. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1006/abio.1996.0292>.

BORGES, L. L.; LÚCIO, T. C.; GIL, E. S.; BARBOSA, E. F. **Uma abordagem sobre métodos analíticos para determinação da atividade antioxidante em produtos naturais**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v. 7, n. 12, p. 1-20, 2011.

CABELLO, S. D. P.; TAKARA, E. A.; MARCHESE, T. J.; OCHOA, N. A. **Influence of plasticizers in pectin films: Microstructural changes**. Materials Chemistry and Physics, v.162, p. 491-497, 2015.

CARR, A. C.; FREI, B. **Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans**. American Journal of Clinical Nutrition, New York, v. 69, n. 6, p. 1086-107, 1999.

CARVALHO, A. V. *et al.* **Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica.** Pesq. Agropec, Goiânia, v. 44, n. 4, p. 399-408, 01 out. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/S5kv3K3RXGcgBP8R3KvM8GC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 09 dez. 2022.

CARVALHO, A.R. *et al.* **Produção de geleias mistas de pimentas com frutas tropicais.** Horticultura Brasileira, v. 35, n. 2, pág. 247-252, 2017.

CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L.B.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. **Pimentas do gênero Capsicum no Brasil.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 27p, 2006

CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem de alimentos.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Cerrados, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010.

CELESTINO, S. M. C. **Desenvolvimento e avaliação da vida de prateleira de geleia de Buriti.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 313.

CHEN, W.; LI, Y.; LI, S.; LI, S.; LIU, T.; JIANG, J. **Comparação de quatro ensaios in vitro para avaliação da atividade antioxidante de extrato de uva.** Food Chemistry, v. 274, 849-855, 2019.

CHUAH, A. M.; LEE, Y. C.; YAMAGUCHI, T.; TAKAMURA, H.; YIN, L. J.; MATOBA, T. **Effect of cooking on the antioxidant properties of coloured peppers.** Food Chemistry, v. 111, p. 20-28, 2008.

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

COSTA, L. M.; MOURA, N. F.; MARANGONI, C. *etal.* **Atividade antioxidante de pimentas do gênero Capsicum.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.30, supl.1, maio, 2010.

COHEN, K. O.; COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; BAIOCCHI, M. V.; SOUSA, H. N. **Compostos funcionais na polpa de frutos do híbrido do maracujazeiro azedo BRS sol do cerrado.** Embrapa. v. 157, páginas 1-6. 2008a.

COHEN, K. O.; COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D.; PAES, N. S.; SOUSA, H. N.; CAMPO, A. V. S.; SANTOS, A. L. B.; SILVA, K. N.; FALEIRO, F. G.; FARIA, D. A.; SOBRAL, L. **Determinação das características físico-químicas e compostos funcionais de espécies de maracujá doce.** In: IX Simpósio Nacional do Cerrado. Brasília: DF. 2008b.

COUTO, A.B.B.; AGUIAR, I. B.; OLIVEIRA, C.S.; GOMES, F.S.; FREIRE JR., M. a.; CABRAL, L.M.C.; LEAL JR., W. F. **Caracterização físico-química maracujá-amarelo (*passiflora edulis fo. flavicarpa*) cultivado em sistema orgânico e convencional.** EMBRAPA, Rio de Janeiro- RJ, 2011.

CUNHA, M. C. D. **Impacto do processamento, embalagem, e tempo de armazenamento sobre a qualidade da geleia de Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich).** 2016. 126f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2016.

CURYLOFO-ZOTTI, F. A.; BATISTA, B. L.; CAMPELO, P. H.; SANTOS, D. F.; GOUVÊA, A. M. **Geleia de maracujá: efeito da concentração de açúcar na atividade antioxidante e compostos fenólicos.** Química dos Alimentos, v. 311, 1245883, 2020

DANTAS, E. R.; ARAÚJO, A. S. **Avaliação das propriedades físico-químicas e microbiológicas de pimenta biquinho e sua aplicação em formulações alimentícias.** In: XII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2015.

DANTAS, E. R.; ARAÚJO, A. dos S.; SILVA, E. V. da; PAIVA, Y. F.; CALADO, J. A.; LIMA, R. R. de. **Extrato da Pimenta ‘Biquinho’ como revestimento comestível na conservação de goiabas.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 695, 1 out. 2017. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i4.4931>.

DAMASCENO, C. N. R. **Análise físico-química do mel de abelhas comercializado no município de Ariquemes/Ro.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Rondônia, 2012.

DEEPA, N. et al. **Antioxidant constituents in some sweet pepper (*Capsicum annum* L.) genotypes during maturity.** LWT - Food Science Technology, London, v. 40, n. 1, p. 121-129, 2007.

EDGE, R.; MCGARVEY, D.J.; TRUSCOTT, T.G. **The carotenoids as anti-oxidants – a review.** Journal of Photochemistry and Photobiology B, v. 41, p. 189-200, 1997.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Perspectivas e potencialidade do mercado para pimentas**. 2014.

EMBRAPA - **Produção de Doces, Geleias e Compotas em Agroindústria Familiar Artesanal**.

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/187028/1/DOC18008.pdf>>

Acessado em: 24/11/2022

EMBRAPA - **Manual para produção de geleias de frutas em escala industrial**. Disponível em: <

[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc29-](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc29-1998_000gc3pmnuc02wx5ok01dx9lcy4av4k9.pdf)

[1998_000gc3pmnuc02wx5ok01dx9lcy4av4k9.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc29-1998_000gc3pmnuc02wx5ok01dx9lcy4av4k9.pdf) > Acessado em: 04 de dezembro de 2022.

EMBRAPA - **Preparo artesanal de geleia e gelejada** Disponível em <

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1018391/1/Documento138.pdf> >

Acessado em: 04 de dezembro de 2022.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**.

Ciência e Agrotecnologia, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

FERREIRA, R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; GÓIS, V. A.; SILVA, D. K. & SOUZA, C. M. G.

Qualidade sensorial de geleia mista de melancia e tamarindo. Revista Caatinga, Mossoró, 24(2), 202-206, 2020.

FERREIRA, R. S. P.; SILVA, R. S.; LEAL, A. K. L.; FERREIRA, E. C. de Sousa; LOURENÇO, Maria do Socorro Nahuz. **Geleia mista de abacaxi com pimenta: elaboração a partir da pectina extraída da maçã verde e caracterização sensorial, físico-química e microbiológica**. Research, Society And Development, [S.L.], v. 11, n. 11, p. 1-13, 15 ago. 2022.

FERREIRA, W. S.; SOUZA, M. L. R. de. **Os benefícios do maracujá (Passiflora spp.) no Diabetes Mellitus / The benefits of passion fruit (Passiflora spp.) in diabetes mellitus**. Brazilian Journal Of Health Review, [S.L.], v. 3, n. 6, p. 19523-19539, 2020. Brazilian Journal of Health Review. <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv3n6-331>.

FOOD INGREDIENTS BRASIL: **Pectinas propriedades e aplicações**. Revista Fi, [S. l.], v. 29, p. 43-49, 2014.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2009. 511 p.

GERMANO L. D.; NACHTIGALL A. M.; VILAS BOAS B. M. **Elaboração e avaliação de geleia mista de abacaxi com pimenta.** Tecnol. & amp; Ciências Agropecuária, João Pessoa, 11(6), 107-111, dez, 2017.

HASSIMOTTO, N. M. A.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. **Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruit pulps.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 53, p. 2928-2935, 2005.

HOWARD, L. R. et al. **Changes in phytochemical and antioxidant activity of selected pepper cultivars (Capsicum species) as influenced by maturity.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, DC, v. 48, n. 5, p. 1713- 1720, 2000.

GOMES, S. J. da S.; SANTOS, C. V. dos. **Consumo e Mercado do Mel: Um Estudo Bibliográfico.** Revista Síntese AEDA, v. 01, n. 02, 2016.

HEIM K. E.; TAGLIAFERRO, A. R.; BOBILYA D. J. 2002. **Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure activity relationships.** J Nutr Biochem 13: 572-584.

IBGE, I.B.D.G.E.E.-. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. **Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil.** Rio de Janeiro 2011.

IBGE, AGÊNCIA DE NOTÍCIA. **Consumo de gorduras saturadas cai em dez anos, mas ingestão de açúcar e sal ainda é alta. 2020.** Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28647-consumo-de-gorduras-saturadas-cai-em-dez-anos-mas-ingestao-de-acucar-e-sal-ainda-e-alta>. Acesso em: 20 fev. 2023.

IGUAL, M.; GARCÍA-MARTÍNEZ, E.; CAMACHO MM.; MARTÍNEZ-NAVARRETE, N. **Stability of micronutrients and phytochemicals of grapefruit jam as affected by the obtention process.** Food and Science and Technology International, v. 22, n. 3, p. 203-212, 2015.

ITAL. Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização.** São Paulo: Secretaria de Agricultura de São Paulo, 1980. 206 p. (Série Frutas Tropicais).

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda.** São Paulo: Ícone, 1988. 158p.

Kobori, C.N.; Jorge, N. **Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais.** Cien Agrotec 29: 1008 – 1014, 2005.

KAPPEL, V. D. Avaliação das propriedades antioxidantes e antimicrobiana de Extrato de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas: Bioquímica) - Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.

KAYACIER, A.; KARAMAN, S. **Rheological and some physicochemical characteristics of selected Turkish honeys.** Journal of Texture Studies, v. 39, p. 17e27, 2008.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. **Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels.** Journal of Agriculture Food Chemistry, V.45, p. 1390-1393, 1997.

LIMA-NETO, A. B. M. et al. **Antioxidant activity and physicochemical analysis of passion fruit (*Passiflora glandulosa* Cav.) pulp native to Cariri region.** Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 39, n. 4, p. 417-422, 2017

LEMOS, D. M.; ROCHA, A. P. T.; GOUVEIA, J. P. G.; OLIVEIRA, E. N. A.; SOUSA, E. P.; SILVA, S. F. **Elaboration and characterization of jabuticaba and acerola prebiotic jelly.** Brazilian Journal of Food Technology, 22, e2018098, 2009. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.09818>

LEMES, A. C.; DE PAULA, L. C.; Batista, K. D. A.; Fernandes, K.F. **Potencial Antioxidante de Proteínas Extraídas de Feijão Comum (*Phaseolus vulgaris*) cv. BRSMG-Madrepérola.** Uniciências. 2019. doi:10.17921/1415-5141.2018v22n3espp38-42

LORDÊLO, C. S. M.; SILVA C. R.; S, A. S.; BELLO, K. M. G. **Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais.** Semina: Ciências Agrárias, vol. 31, núm. 3, p. 669-681, julho-setembro, 2010.

LUTZ, D.L.; FREITAS, S.C. Valor nutricional. In: RIBEIRO, C.S.C. et al. **Pimentas *Capsicum*.** Brasília: Embrapa Hortaliças, p. 31-37, cap. 4, 2008.

NACHBAR, F. R. F. **Compostos bioativos presentes em cultivares de maracujá.** 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Farmácia-Bioquímica) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2013.

MACHADO, S. S. **Tecnologia da Fabricação do Açúcar**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – Rede e-Tec Brasil. 2012. Disponível em: < http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prd_industr/tec_acucar_alcool/161012_tec_fabric_acucar.pdf>

MANELA-AZULAY, M.; MANDARIM-DE-LACERDA, C. A.; PEREZ, M. de A.; FILGUEIRA, A. L.; CUZZI, T. **Vitamina C**. Anais Brasileiros de Dermatologia, [S.L.], v. 78, n. 3, p. 265-272, jun. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0365-05962003000300002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/hgLDMrqqx63MpNKC8XH5TzG/?lang=pt>. Acesso em: 18 fev. 2023.

MARCO, G. I. **Rapid method for evaluation of antioxidants**. Journal of the American Oil Chemists' Society, v.45, p.594–598, 1968

MÁRKUS, F. *et al.* **Change in the carotenoid and antioxidant content of spice red pepper (paprika) as a function of ripening and some technological factors**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, DC, v. 47, n. 1, p. 100-107, 1999

MELO, E. A. et al. **Capacidade antioxidante de frutas**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 193-201, abr./jun., 2008

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G. **Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 3, p. 639- 644, 2006.

MELO, E. de A. *et al.* **Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas**. Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 19, n. 1, p. 67-72, 2008.

MISHRA, K.; GUPTA, S. C. **Ensaio de poder redutor/antioxidante férrico (FRAP): uma visão geral**. Em estresse oxidativo e antioxidantes dietéticos (pp. 131-136). Imprensa Acadêmica. 2016

MORAES, I. C. F. et al. **Dehydration of “dedo de moça” pepper: kinetics and phytochemical concentration**. Food Science and Technology (Campinas), v. 33, p. 134–141, fev. 2013.

MORAIS, J. L. de .; ARAÚJO, M. G. G. de .; PONTES, E. D. S. .; VIERA, V. B. .; FIGUEIRÊDO, R. M. F. .; OLIVEIRA, M. E. G. de . **Characterization of technological, physicochemical and sensory properties of tropical fruit jellies**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 10, p.

e97101018597, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i10.18597. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18597>. Acesso em: 20 fev. 2023.

MORESCO, K. S. **Potencial antioxidante, efeito do processo de secagem e extração de compostos bioativos de pimentas capsicum**. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

NAS-NCR-NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES / NATIONAL COUNCIL RESEARCH. **Recommended dietary allowances**. 9 ed. Washington: D.C., 1980. p. 51- 71.

OGISO, Y.; HOSODA-YABE, R.; KAWAMOTO, Y.; KAWAMOTO, T.; KATO, K.; YABE, T. **An antioxidante of dried chilli pepper maintained its activity through postharvest ripening for 18 months**. Bioscience, Biotechnololy, and Biochemistry v. 2, p. 3297-3300, 2008.

OLIVEIRA, E. C.; BETTI, J.; MARRMITT, L. G. **Determinação de ácido cítrico e pH em diferentes cultivares de limão e marcas de suco artificiais em limão em pó**. Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado, v. 8, n. 4, 2016

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Ingestão de açúcares para adultos e crianças**. Genebra, 2015. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028> . Acesso em: 19 fev. 2023.

PELLEGRINI, N.; COLOMBI, B.; SALVATORE, S.; BRENNNA, O.V.; GALAVERNA, G.; Rio DD, et al. **Evaluation of Antioxidant Capacity of Some Fruit and Vegetable Foods: Efficiency of Extraction of a Sequence of Solvents**. Journal of The Science of Food and Agriculture, v.. 87, N.1, P. 103-111, Jan. 2007.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. de O.; DONZELES, S. M. L. **Pimenta Capsicum: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.3, n.2, 2013.

PIRES, T C. **Compostos bioativos em diferentes variedades de cacau, nibs e chocolates cultivados na região sul da Bahia**. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: https://pgalimentos.ufba.br/sites/pgalimentos.ufba.br/files/tassia_cavalcante_pires.pdf. Acesso em: 20 fev. 2022.

POIANA, M. A.; MUNTEANU, M. F.; BORDEAN, D. M.; GLIGOR, R.; ALEXA, E. **Assessing the effects of different pectins addition on color quality and antioxidant properties of blackberry jam.** Chemistry Central Journal, v. 7, p. 121, 2013.

QUAIOTI, T. C. B.; ALMEIDA, S. D. S. **Determinantes psicobiológicos do comportamento alimentar: uma ênfase em fatores ambientais que contribuem para a obesidade.** Psicologia USP, v. 17, p. 193-211, 2006.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Capsicum - Pimentas e Pimentões no Brasil.** Embrapa Hortaliças. Brasília, p. 114, 2000.

ROTILI, M. C.; COUTRO, S.; CELANT, V. M.; VORPAGEL, J. A.; BARP, F. K.; SALEBE, A. B.; BRAGA, G.C. **Composição, atividade antioxidante e qualidade do maracujá-amarelo durante o armazenamento.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n.1, p. 227-40, 2013

ROGINSKY, V.; LISSI, E. A. **Review of methods to determine chainbreaking antioxidant activity in food.** Food Chemistry, v. 92, p. 235-254, 2005

RODRIGUES-AMAYA, B. B. **A guide to carotenoid analysis in foods.** Washington: ILST Press, 2001.

ROSA, A.; DEIANA, M.; CASU, V.; PACCAGNINI, S.; APPENDINO, G.; MALLERO, M.; DESSI, M. A. **Antioxidant activity of capsinoids.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 20, p. 7396-7401, 2002.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH.** Comunicado Técnico. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007a.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia Científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS^{o+}.** Comunicado Técnico. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007b.

SALGAÇO, M. K. **Avaliação de compostos fenólicos em pimentas *Capsicum spp.* em função de processos térmicos.** 2019. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências dos Alimentos, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2019.

SANTOS, A. S. **Características agronômicas, físico-químicas e sensoriais de linhagens de pimenta biquinho cultivadas em sistema orgânico.** (Dissertação). Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP, 2018.

SANTOS, Adriano Sebastião dos. **Características agronômicas, físico-químicas e sensoriais de linhagens de pimenta biquinho cultivadas em sistema orgânico.** 2018. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2018.

SAPS - Secretaria de Atenção Primária à Saúde/Ministério da Saúde. **Saúde promove conscientização sobre o consumo de açúcar em webinar.** 2022. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/noticia/15359>. Acesso em: 21 fev. 2023.

SEPÚLVEDA, E.; SÁENZ, C.; NAVARRENTE, A.; RUSTOM, A. **Parámetros de color del jugo de granadilla (*Passiflora edulis Sims*):** Influencia de la época de cosecha de la fruta. Food Sci Technol Intern 2: 29-33, 1996.

SILVA, A. G. F. da; BESSA, M. M.; SILVA, J. R. da. **Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte light prebiótico adoçado com mel.** Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, v. 72, n. 2, p. 74-84, 2017.

SILVA, S. R.; MERCADANTE, A. Z. **Composição de carotenóides de maracujá – amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) in natura.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 22 (3), páginas 254-258. 2002.

SILVA, L. M. R.; FIGUEIREDO, E. A. T.; RICARDO, N. M. P. S.; VIEIRA, I. G. P.; FIGUEIREDO, R. W.; BRASIL, I. M.; GOMES, C. L. **Quantification of bioactive compounds in pulps and by-products of tropical fruits from Brazil.** Food Chemistry, v. 143, páginas 398–404. 2014.

SILVA, A. C. R.; SILVINA, M. B.. **Desenvolvimento e caracterização de geleia de acerola com maracujá.** 2019. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019. Disponível em:

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13294/1/desenvolvimentocaracterizacaogeleiaacerola.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2023.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. **Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais**. Brazilian Journal of Food Technology, v. 14, n. 3, p. 202-210, 2011

SOUZA, R. S. de; CUELLAR, J. P.; DONADON, J. R.; GUIMARÃES, R. de C. A. **Compostos bioativos em geleia de bociuiva com maracujá**. Multitemas, [S. l.], v. 24, n. 57, p. 79–94, 2019. DOI: 10.20435/multi.v0i_.1803. Disponível em: <https://www.multitemas.ucdb.br/multitemas/article/view/1803>. Acesso em: 18 fev. 2023.

SOUZA, V. R., PEREIRA, P. A. P., SILVA, T. L. T., LIMA, L. C. O., PIO, R., QUEIROZ, F. **Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits**. Food Chemistry, v. 156, 362–368, 2014.

SOKMEN, A. et al. **The in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts of endemic Thymus spathulifolius**. Food Chemistry, n. 15, p. 627-634, 2004.

TORREZAN, Renata. **Manual Para A Produção De Geleias De Frutas Em Escala Industrial**. EMBRAPA – CTAA - Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29), Rio De Janeiro - RJ, 1998, 27 p.

UEDA, M. T. **Compostos bioativos em pimentas: diferença entre variedades e efeito do cozimento**. 2014. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia-Bioquímica, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121636/000741296.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 dez. 2022.

VANDENBERGHE, L. P. S. et al. **Microbial Production of Citric Acid**. Braz. arch. biol. technol., v. 42, n. 3, p. 263-276, Curitiba, 1999.

VASCO, C.; RUALES, J. KAMAL-ELDIN, A. **Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador**. Food Chemistry, v.111, p.816–823, 2008.

VENDRUSCULO, C. T.; MOREIRA, A. S.; VENDRUSCULO, J. L. S. **Geleias, doces cremosos e em massa**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2009.

VENTURIN, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. **Características do Mel**. Boletim Técnico, Espírito Santo: Pró-Reitoria de Extensão - P r o g r a m a Institucional de Extensão, 18 ago. 2007. Disponível em <http://agais.com/telomc/b01107_caracteristicas_mel.pdf>. Acesso em: 24/11/2022

VINCI, G.; BOTRÈ, F.; MELE, G.; RUGGIERI, G. **Ascorbic acid in exotic fruits: a liquid chromatographic investigation**. Food Chem 53: 211-214, 1995.

WATERHOUSE, A. L. **Polyphenolics: Determination of total phenolics**. In: WROLSTAD, R. E. Current Protocols in Food Analytical Chemistry, v. 11, p. 111-118, 2002

YARIWAKE, J.H. ZUIN, G. V. PEREIRA, C. A. M E ZERAIK, M.L. **Maracujá: um alimento funcional?**. Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy 20(3): 459-471, Jun./Jul. 2010.

YOUNG, A. J.; LOWE, G. M.. **Antioxidant and Prooxidant Properties of Carotenoids**. Archives of Biochemistry And Biophysics, v. 385, n. 1, p. 20-27, 2001.

ZERAIK, M.L.; YARIWAKE J.H. **Quantification of isoorientin and total flavonoids in Passiflora edulis fruit pulp by HPLC-UV/DAD**. Microchemical Journal, v.96, p.86– 91, 2010.