



## DESENVOLVIMENTO DE GELEIA DE FIGO MADURO (FICUS CARICA) COM TEOR REDUZIDO DE AÇÚCAR

Ana Julia da **Mata**<sup>1</sup>; Elisabeth H. **Nabeshima**<sup>2</sup>; Fabíola Giral Parra **Toti**<sup>3</sup>; Marcelo Alexandre **Prado**<sup>4</sup>; Paulo Eduardo da Rocha **Tavares**<sup>5</sup>

Nº 24214

**RESUMO** – A crescente demanda por produtos com menor teor de açúcar, motivada por questões de saúde e escolhas alimentares, tem impulsionado a indústria alimentícia a desenvolver alternativas mais saudáveis. Neste projeto, utilizamos figos maduros provenientes de Valinhos, SP, em diferentes estágios de maturação. Os figos foram higienizados, lavados e preparados para a obtenção da polpa, que foi posteriormente congelada em porções de 1kg para uso futuro. Realizamos um delineamento experimental das formulações de geleia utilizando pectinas LM-145 AS e LM-102 AS, visando alcançar a textura, sabor e cor desejados com teor reduzido de açúcar. As geleias foram preparadas com adição de açúcar, pectina e ácido cítrico, sendo concentradas até atingir sólidos solúveis entre 40 e 50ºBrix. O envase foi realizado a quente em potes de vidro com tampas metálicas, assegurando a qualidade do produto final. As análises físico-químicas indicaram pH entre 3,05 e 3,08. As geleias formuladas apresentaram uma redução de 30 a 35% no teor de açúcar comparadas às tradicionais, que variam de 62ºBrix a 65ºBrix, enquadrando-se na categoria de geleia premium devido ao maior teor de fruta. A pectina LM-145 AS resultou em uma geleia mais espessa, enquanto a pectina LM-102 AS proporcionou uma textura mais cremosa. A equipe considerou as geleias adequadas para o mercado, destacando a viabilidade da redução de açúcar sem comprometer a qualidade do produto. Este estudo contribui para o desenvolvimento de produtos alimentares mais saudáveis, atendendo às tendências do mercado e às exigências legislativas, proporcionando uma alternativa atrativa para consumidores preocupados com a saúde.

**Palavras-chaves:** Geleia, figo, redução de açúcar, pectina.

1 Autora, Bolsista CNPq (PIBITI): Graduação em Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas-SP; anajuliamata33@gmail.com

2 Colaboradora: Pesquisadora, CEREAL CHOCOTEC-ITAL, Campinas-SP.

3 Colaboradora: Pesquisadora, FRUTHOTEC-ITAL, Campinas-SP.

4 Colaborador: Pesquisador, FEA-UNICAMP, Campinas-SP.

5 Orientador: Pesquisador, FRUTHOTEC-ITAL, Campinas-SP; ptavares@ital.sp.gov.br.

**ABSTRACT** – *The increasing demand for products with reduced sugar content, driven by health concerns and dietary choices, has propelled the food industry to develop healthier alternatives. In this project, ripe figs from Valinhos, SP, at different ripening stages were used. The figs were cleaned, washed, and prepared to obtain the pulp, which was subsequently frozen in 1kg portions for future use. We conducted an experimental design of jelly formulations using LM-145 AS and LM-102 AS pectins to achieve the desired texture, flavor, and color with reduced sugar content. The jellies were prepared with the addition of sugar, pectin, and citric acid, and were concentrated to achieve soluble solids between 40 and 50°Brix. Hot filling was performed in glass jars with metal lids, ensuring the quality of the final product. Physicochemical analyses indicated a pH between 3.05 and 3.08. The formulated jellies showed a 30 to 35% reduction in sugar content compared to traditional jellies, which range from 62°Brix to 65°Brix, classifying them as premium jelly due to the higher fruit content. The LM-145 AS pectin resulted in a thicker jelly, while the LM-102 AS pectin provided a creamier texture. The team considered the jellies suitable for the market, highlighting the feasibility of reducing sugar without compromising product quality. This study contributes to the development of healthier food products, meeting market trends and regulatory requirements, providing an attractive alternative for health-conscious consumers.*

**Keywords:** Marmelade, fig, sugar reduction, pectin.

## 1. INTRODUÇÃO

O aparecimento de doenças no organismo humano como doenças de herança familiar, o fumo, o sedentarismo e o estresse estão relacionados a vários fatores, dentre eles, a alimentação tem grande influência, havendo uma estreita relação entre o alimento e a saúde (Ventura, 2004). Os maus hábitos alimentares como o excessivo consumo de gorduras, principalmente saturadas, excessivo consumo de açúcar e sal e, ainda, o alto consumo de amido e baixo consumo de fibras dietéticas têm originado elevada incidência de doenças crônicas degenerativas entre as pessoas, especialmente doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e obesidade (Ventura, 2004).

Assim, percebemos que há uma crescente preocupação no consumo de alimentos saudáveis, por exemplo o mercado global de alimentos funcionais, que foi avaliado em 178 bilhões de dólares em 2019, com previsão de atingir 268 bilhões em 2027, representando uma taxa de crescimento anual de 6,7% (Allied Market Research, 2021).

Os consumidores estão cada vez mais interessados em saber e entender quais tipos de alimentos estão levando para a mesa, quais ingredientes estão presentes e quais implicam em sua saúde. Muitos aditivos, que desempenham um papel importante na produção de alimentos

industrializados em larga escala, estão sendo rejeitados por esse perfil de consumidor (MOREIRA, 2020). Visto este interesse do consumidor, entre 2010 e 2020, o mercado tem se concentrado em produtos com rótulos claros e compostos por ingredientes naturais, funcionais e saudáveis, conhecidos como produtos clean label (Machado, 2021).

A legislação no Brasil vem auxiliando no entendimento do produto pelo consumidor. A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 429/2020 e a Instrução Normativa – IN nº 75/2020 sofreu alterações a respeito dos rótulos frontais dos alimentos, utilizando-se o símbolo de uma lupa para indicar alto teor de sódio, açúcar e gordura. Essa nova regulamentação proporcionará uma maior transparência sobre o produto, permitindo que o consumidor compreenda melhor os nutrientes presentes. De fato, a preocupação com a saudabilidade está com a tendência estabelecida, especialmente entre os estratos de renda mais elevados.

Com as recentes mudanças no perfil do consumidor, percebe-se que um produto com redução de açúcar é mais atrativo do que um produto com alto teor de açúcar adicionado. Pensando nisso, as geleias de frutas que até então são 50% ou 60% de açúcar (Brasil, 1978), também precisam seguir as tendências do mercado, mas sem que houvesse adição de edulcorantes e que a sua qualidade não seja comprometida.

A geleia é caracterizada como uma conserva alimentar, e para garantir que ela tenha boa qualidade, ela deve ser conservada sem sofrer alterações organolépticas ou microbiológicas, tremer sem escorrer e não ser extremamente rígida, não deve ser açucarada, mas deve conservar o sabor e aroma da fruta. A matéria-prima é de suma importância na preparação da geleia, pois quanto melhores suas características, melhor será o resultado do produto (Soler et al., 1991; Jackix, 1988).

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Matéria-Prima**

- Figos in natura obtidos da empresa Teatin, localizada na região de Valinhos – SP, em diferentes estágios de maturação;
- Ácido cítrico da empresa Cargill;
- Açúcar cristal da marca Sonora;
- Pectina com caráter inovador LM-102-AS e LM-145-AS, fornecidas pela empresa Cpkelco.

### **2.2 Caracterização da polpa de figo**

- **pH:** Leitura direta em potenciômetro Digimed DM 20 (IAL, 1985).
- **Acidez total titulável:** Método descrito em CARVALHO et al (1990), resultados expressos em gramas de ácido cítrico/100 gramas de amostra.
- **Cor:** Leitura direta em Colorímetro Minolta CR 400,  $L^*$   $a^*$   $b^*$  e utilizando iluminante C.
- **Sólidos Solúveis:** Refratometria, por método descrito por CARVALHO et al. (1990), Atago 3840 PAL – (alfa) Wide Range Digital Hand Held Pocket Refractometer expressos em °Brix.

### 2.3 Formulação e descrição do processo de obtenção da geleia de figo maduro com teor reduzido de açúcar

Os figos maduros provenientes da empresa Teatin, da região de Valinhos, SP, chegaram em diferentes estágios de maturação para serem processados. Estes figos foram submetidos a um processo de higienização, lavados em água corrente clorada e, em seguida, tiveram os pedúnculos removidos para liberar o látex presente nos figos. Posteriormente, os figos passaram por uma nova lavagem em água corrente, preparando-os para a obtenção da polpa. Após essa etapa, foram cortados em cubos pelo fatiador da Hållde Sweden, separados em porções de 1 kg e colocados sob refrigeração a -20°C para uso posterior.

As polpas foram descongeladas por aproximadamente 24 horas e colocadas em um tachó vertical. Foi adicionado ácido cítrico para intensificar a cor da polpa. Após atingir a temperatura de ebulição, foi adicionado açúcar e a mistura foi concentrada até 30°Brix. Em seguida, uma mistura de pectina previamente hidratada foi adicionada em um misturador industrial, continuando o aquecimento até que a concentração chegasse entre 40 e 50°Brix.

Após esse processo, a geleia de figo maduro foi envasada ainda quente em potes de vidro com tampas metálicas. Logo após o fechamento dos potes, eles foram invertidos por 5 minutos e resfriados através de banhos térmicos, melhorando o vácuo e a conservação do produto. As geleias foram armazenadas em local fresco, limpo e sem contato com o sol.

Contudo, as formulações de geleia de figo seguiram um delineamento de testes para determinar as quantidades adequadas de cada insumo, visando alcançar a textura, sabor e cor esperados de uma geleia com teor de açúcar reduzido, garantindo a sua qualidade. O processamento das geleias seguiu o procedimento apresentado na Figura 1, e, a partir dele, alterações foram feitas nas formulações para atingir as características desejadas.

Matéria-prima → Lavagem → Seleção → Descascamento e corte → Adição do açúcar → Concentração → Adição da pectina → Concentração → Acidificação → Envase a quente → Fechamento e inversão das embalagens → Resfriamento → Armazenamento.

**Figura 1.** Processo de produção de geleia de figo com teor reduzido de açúcar (Moura; Tavares, 2011)

As formulações tiveram base no método convencional descrito por Jackix (1988) e a quantidade de pectina utilizada seguiu o diagrama proposto por Rauch, o pH das geleias foi mantido aproximadamente em 3, tendo o seu ponto final ajustado para um teor de sólidos solúveis entre 40 a 50ºBrix, por fim, todas as geleias foram envasadas quentes em potes de vidro com tampa metálica. O delineamento experimental das geleias encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Delineamento experimental das geleias de figo maduro com teor de açúcar reduzido.

	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4	Formulação 5
<b>Figo (g)</b>	1000	1000	1000	1000	1000
<b>Açúcar (g)</b>	666	666	666	300	300
<b>Tipo de pectina</b>	LM-102 AS	LM-145 AS	LM-102 AS	LM-102 AS	LM-102 AS
<b>Pectina (g)</b>	5	5	6	4	4
<b>Momento de adição do ácido</b>	Fim	Fim	Início	Início	Início
<b>Ácido Cítrico (g)</b>	10,5	10,5	10,5	10,75	10,75
<b>ºBrix final</b>	41,50	51,00	53,33	41,20	41,37

## 2.4 Caracterização geleias de figo maduro com teor reduzido de açúcar

- **Atividade de Água (Aw):** Determinação direta em Decagon AquaLab. Medidas realizadas em triplicata, na temperatura de 25°C, por método descrito em Downes e Ito (2001).
- **Cor Instrumental:** Leitura direta em Colorímetro Minolta CR 400, L\* a\* b\* e utilizando iluminante C.
- **Sólidos Solúveis:** Refratometria, por método descrito por CARVALHO et al. (1990), Atago 3840 PAL – (alfa) Wide Range Digital Hand Held Pocket Refractometer expressos em ºBrix.

- **pH:** Leitura direta em potenciômetro Digimed DM 20, descrito em IAL (1985).
- **Teor de Umidade:** Medições realizadas em triplicata em uma estufa a vácuo a 70°C, método descrito em Carvalho et. Al. (1990).
- **Textura Instrumental:** A medida da textura instrumental da geleia de figo foi realizada após 10 dias de processamento. Foi empregado o Texturômetro TA.XTPLUSC 650H (Stable Micro Systems) equipado com o software Exponent Connect, com utilização do probe cilíndrico P/36R de 36 mm de diâmetro. A velocidade do teste foi de 2 mm.s<sup>-1</sup> e a distância de penetração no produto foi de 20 mm. A medida da força de compressão foi feita no produto em temperatura ambiente (24 °C).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Matéria-prima

Os figos estavam maduros e sem marcas na casca, a sua determinação de cor está representada na Tabela 2, em parâmetros L\* a\* b\*. Para o processamento da polpa, os figos tiveram seus pedúnculos retirados, representado pela Figura 2, e após essa etapa, foram cortados em cubos pelo fatiador da Hållde Sweden, conforme a Figura 3, para em seguida ser usado no processo da Figura 1.

**Tabela 2.** Determinação de cor do figo maduro (ficus carica).

	L*	a*	b*
1	48,84	4,03	16,02
2	47,93	4,10	16,77
3	45,48	3,28	15,71
4	60,23	3,35	19,46
5	48,07	3,58	19,87
6	43,70	2,53	15,51
7	45,21	2,32	17,41
8	45,49	2,39	19,42
9	47,29	2,70	19,33
Média	48,03	3,14	17,72



Desvio                      4,87                      0,69                      1,80



**Figura 2.** Figos maduros higienizados.



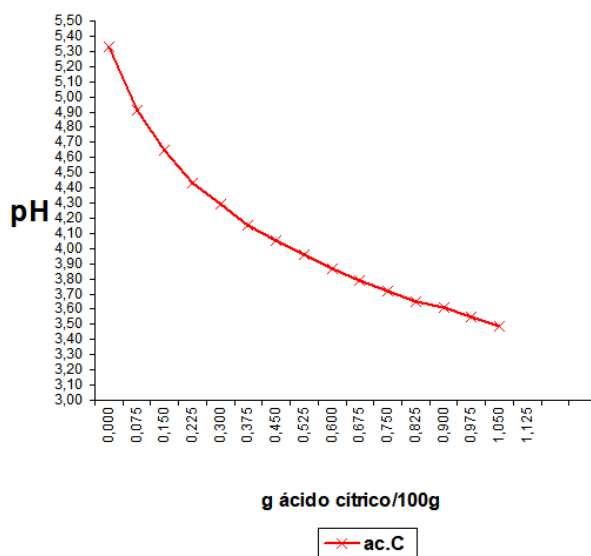
**Figura 3.** Figos maduros cubetados.

A matéria-prima passou por análises antes da produção da geleia, como a caracterização dos sólidos solúveis e pH do figo maduro, presentes na Tabela 3, estes influenciam diretamente na doçura e consistência da geleia. Considerando que desejamos diminuir o açúcar aumentando a quantidade de frutas, o teor de sólidos solúveis resultante da análise foi adequado, para atingir o objetivo de redução do teor de açúcar, sem afetar o dulçor. Assim como o pH também evidenciou um valor ótimo para a produção das geleias, sem que precisasse da adição de muito açúcar na polpa para deixar o dulçor agradável.

**Tabela 3 .** Sólidos solúveis e pH da polpa de figo maduro.

	°Brix	pH
<b>Leitura 1</b>	14,10	5,21
<b>Leitura 2</b>	14,40	5,24
<b>Leitura 3</b>	14,50	5,24
<b>Média</b>	14,33	5,23
<b>Desvio Padrão</b>	0,21	0,02

Em seguida foi realizada a curva de acidificação, conforme a Figura 4, para determinar quanto ácido cítrico é necessário para a geleia atingir o pH 3,5, considerado adequado para uma geleia com melhores características e conservação.



**Figura 3.** Curva de acidificação da polpa de figo maduro.

Com base na curva, procedeu-se às formulações, cada formulação foi ajustada em termos de quantidade de pectina, açúcar, fruta e ácido, de modo a garantir uma acidez, consistência e sabor agradáveis, conforme detalhado na Tabela 1.

### 3.2 Geleia de figo maduro com teor reduzido de açúcar

Conforme a Tabela 4, podemos observar o teor de sólidos solúveis, pH, atividade de água e teor de umidade da formulação final, a Formulação 5.

**Tabela 4 .** Sólidos solúveis, pH, atividade de água e teor de umidade da geleia de figo maduro.

	°Brix	pH	Aw	Ubu(%)
<b>Leitura 1</b>	41,30	3,08	0,9345	54,70
<b>Leitura 2</b>	41,40	3,05	0,9327	54,70
<b>Leitura 3</b>	41,40	3,05	0,9337	54,68
<b>Média</b>	41,37	3,06	0,9336	54,69
<b>Desvio Padrão</b>	0,0577	0,0173	0,0009	0,0115

A formulação final apresentou um pH médio de 3,06, adequado para a gelificação da pectina e preservação do produto, garantindo a formação da rede de pectina. O teor de sólidos solúveis médio foi de 41,37°Brix, assegurando uma textura apropriada e sabor doce, mesmo com a redução do teor de açúcar do produto. Devido à alta atividade de água (média de 0,9336), seria necessário o uso de conservantes, como sorbato de potássio, para aumentar a segurança microbiológica do produto.

A cor instrumental pode ser observada através da Tabela 5.



**Tabela 5.** Análise de cor instrumental da geleia de figo maduro.

	<b>L*</b>	<b>a*</b>	<b>b*</b>
<b>1</b>	33,09	8,39	16,80
<b>2</b>	35,05	12,24	24,36
<b>3</b>	36,39	10,48	21,69
<b>4</b>	36,13	12,50	22,37
<b>5</b>	34,61	10,65	20,02
<b>6</b>	33,49	11,24	21,39
<b>7</b>	34,23	10,59	20,42
<b>8</b>	35,90	10,12	17,93
<b>9</b>	34,32	12,82	22,24
<b>Média</b>	34,80	11,00	20,80
<b>Desvio</b>	1,10	1,30	2,19

A cor das geleias foi analisada e apresentou valores  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  que se mantiveram consistentes com a polpa de figo original, com leves variações dependendo da formulação. A cor é um fator crítico para a aceitação do consumidor, sendo um indicador importante de qualidade visual.

### 3.3 Formulações e Processamento

Ajustamos as formulações de acordo com a Resolução Normativa nº 15/78, que estabelece o teor de sólidos solúveis das geleias comuns entre 62ºBrix e 65ºBrix. Com o objetivo de criar uma geleia premium com maior teor de fruta, alcançamos um teor de aproximadamente 40ºBrix, conseguindo assim uma redução de 30 a 35% no teor de açúcar em comparação às geleias tradicionais. A textura das geleias variou conforme a pectina utilizada. A pectina LM-145 AS resultou em uma geleia com sabor acentuado de pectina e textura mais grossa, semelhante à compota de frutas. Em contrapartida, a pectina LM-102 AS proporcionou uma textura mais cremosa, sendo a mais indicada para a produção das geleias. A Formulação 2 e a Formulação 3 apresentaram valores próximos ao teor de sólidos solúveis desejado devido ao uso de mais pectina LM-102 AS na F3.

Para garantir a segurança do produto, foi necessário concentrar mais a geleia antes da adição do açúcar, da pectina e do ácido cítrico. Na etapa de resfriamento, os potes foram resfriados através de banhos térmicos, melhorando o vácuo e a conservação do produto, resultando na formulação final 5, representada pela Figura 4.



**Figura 4.** Geleias da formulação 5 com adição de ácido no fim.

### 3.4 Perfil de textura da geleia de figo.

A análise do perfil de textura simula a mastigação de um alimento, sendo analisado a força do gel, a sua força de ruptura, sua fragilidade e a adesividade. Os resultados médios obtidos na determinação do Perfil de Textura Instrumental são apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6.** Perfil de Textura da geleia de figo maduro.

Formulação 5	Força do gel (g)	Força de ruptura (g)	Fragilidade (mm)	Adesividade (g.sec)
1	335,46	365,74	6,76	-234,74
2	342,71	450,51	11,27	38,91
3	332,91	497,56	19,99	-252,65
4	257,98	435,16	9,97	10,45
<b>Média</b>	317,27	437,24	12,00	-109,51
<b>Desvio Padrão</b>	39,74	54,56	5,66	155,55

Na Figura 5 a seguir, mostra a força do gel que indica quão bem o gel se mantém unido sob força antes de romper, a força de ruptura que representa o ponto em que a amostra se rompe ou quebra sob a força aplicada e a adesividade indicando quão pegajosa a amostra é quando a força é liberada. Essas informações são úteis para entender as propriedades texturais das amostras e podem ser usadas para refinar as condições de processamento ou as formulações.

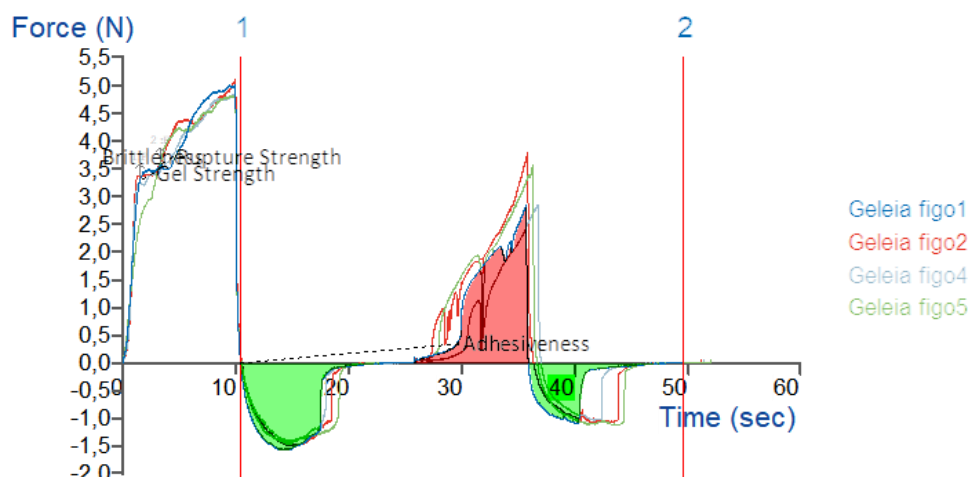


Figura 5. Gráfico do perfil de textura

#### 4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento de geleias de figo maduro com teor reduzido de açúcar mostrou-se viável e eficaz. As formulações ajustadas resultaram em produtos com propriedades físico-químicas adequadas, como pH, acidez, atividade de água e sólidos solúveis, garantindo a estabilidade e segurança microbiológica. A utilização de diferentes tipos de pectina, como a LM-145 AS e a LM-102 AS, permitiu alcançar texturas variadas, atendendo a diferentes preferências. A pectina LM-145 AS resultou em uma geleia mais espessa, enquanto a LM-102 AS proporcionou uma textura mais cremosa, demonstrando a flexibilidade das formulações em atingir as características desejadas.

As geleias formuladas apresentaram uma redução de 30 a 35% no teor de açúcar comparadas às tradicionais, que variam de 62ºBrix a 65ºBrix, e ainda mantiveram a qualidade de uma geleia premium, devido ao maior teor de fruta (aproximadamente 40ºBrix). Esta redução significativa no teor de açúcar é uma resposta direta à demanda crescente por produtos alimentares mais saudáveis, alinhando-se às tendências do mercado e às exigências legislativas.

Além disso, o processo de envase a quente e o resfriamento através de banhos térmicos melhoraram o vácuo e a conservação do produto, assegurando sua durabilidade e qualidade. As geleias foram armazenadas em local fresco, limpo e sem contato com o sol, garantindo condições ideais de conservação.

Este estudo contribuiu significativamente para a inovação no setor de alimentos, oferecendo alternativas mais saudáveis sem comprometer a qualidade do produto final. Reforça também a importância da transparência na rotulagem de alimentos, proporcionando aos consumidores informações claras e precisas sobre o conteúdo nutricional dos produtos. Assim, atende-se à demanda por produtos que conciliam saúde e sabor, abrindo novas possibilidades para a indústria alimentícia.

## 5. AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao CNPq pela bolsa concedida, que tornou possível a realização deste projeto. Agradeço imensamente ao Edson, que me auxiliou em todas as etapas do projeto, e à dona Elza pela companhia e valiosos ensinamentos. Expresso minha profunda gratidão ao meu orientador, Paulo, pela paciência em me ensinar sobre as tecnologias com pectina e por me proporcionar a oportunidade de realizar a minha primeira iniciação científica. Agradeço também às empresas Cpkelco, pela pectina fornecida, e Teatin, pelos figos disponibilizados, que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLIED MARKET RESEARCH. Mercado de Alimentos funcionais. Disponível em: <https://www.alliedmarketresearch.com/functional-food-market#:~:text=The%20functional%20food%20market%20size,that%20claims%20to%20improve%20health>. Acesso em 11 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Fixa os padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas). Resolução CNNPA n. 12, de 24 de Setembro de 1978. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 set. 1978.

CARVALHO, C. R. L., MANTOVANI, D. M. B., CARVALHO, P. R. N., MORAES, R. M. M. Análises químicas de alimentos. Campinas: ITAL, 1990. 121p. (Manual Técnico).

DOWNES, F.P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods, **American Public Health Association**, Washington, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1. **Métodos Químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo, 3ªed. n. 4.7.2, 1985.

JACKIX, M. H. Doces, geléias e frutas em calda. **Editora Unicamp**, São Paulo, Ícone, 1988.

MACHADO, Manoel Antônio Ribeiro; CARMO, Priscila Jeiny Carneiro; CLARIZIA, André Luiz Vivian. Posicionamento de Seara Nature para liderança de mercado e preferência de marca. **Revista Repensar–Revista da Prática Aplicada em Caso de Ensino**, v. 3, n. 3, p. 23-30, 2021.

MOURA, S. C. S. R.; TAVARES, P. E. R. Processamento de Compotas, Doces em Massa e Geleias: Fundamentos básicos, ed. 2, Campinas: ITAL, 2011.

SOLER, M. P. Industrialização de Geléias: Processamento Industrial Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos: ITAL, 1991. (Manual Técnico, n. 7).

VENTURA, F. C. Desenvolvimento de doce de fruta em massa funcional de valor calórico reduzido, pela combinação de goiaba vermelha e yacon desidratados osmoticamente e acerola. **Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)**, UNICAMP, 2004.