



CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CAMPUS DE POMBAL

ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE
POLPAS MISTAS A BASE DE FRUTAS E HORTALICAS

Sara Morgana Felix de Sousa

Pombal, PB

2020

Sara Morgana Felix de Sousa

**ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE POLPAS
MISTAS A BASE DE FRUTAS E HORTALICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos
da Universidade Federal de Campina Grande, Centro
de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como
requisito para obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a Dr^a Adriana Ferreira dos Santos

Pombal, PB

2020

S725e Sousa, Sara Morgana Felix de.

Elaboração, caracterização e conservação de polpas mistas a base de frutas e hortaliças/ Sara Morgana Felix de Sousa. – Pombal, 2020.
45 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2020.

“Orientação: Profa. Dra. Adriana Ferreira dos Santos”.
Referências.

1. Polpas mistas. 2. Polpas mistas - Características físico-químicas. 3. Polpas mistas - Compostos bioativos. 4. Ingredientes funcionais. I. Santos, Adriana Ferreira dos. II. Título.

CDU 634.1(043)

Sara Morgana Felix de Sousa

**ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE POLPAS
MISTAS A BASE DE FRUTAS E HORTALIÇAS EM FUNÇÃO DA COR**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos
da Universidade Federal de Campina Grande, Centro
de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como
requisito para obtenção do grau De Bacharel em
Engenharia de Alimentos.

Aprovado em: 19 / 11 / 2020

BANCA EXAMINADORA:



Orientadora: Prof^a. Dra. Adriana Ferreira dos Santos
(CCTA – UATA – UFCG)



Examinadora Interna: Profa. Dra. Máira Felinto Lopes
(CCTA – UATA – UFCG)



Examinadora Externa: Ms. Júlia Medeiros Bezerra
(CCT – PPGE – UFCG)

POMBAL – PB
2020

*Este trabalho é todo dedicado aos meus pais,
pois é graças ao seu esforço que hoje posso
concluir o meu curso.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste curso.

Aos meus pais e irmã, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos meus amigos de graduação, Larissa da Silva Santos Pinheiro e Rodrigo Interaminense Pessoa, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

A minha orientadora Prof.^a Dr^a Adriana Ferreira, dos Santos, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

A Júlia Medeiros Bezerra por ter me ajudado na execução deste trabalho e por ter paciência de passar todo conhecimento demonstrando a grande profissional que é.

Em especial a Rosenildo dos Santos Silva, que sempre me ajudou ao longo do curso, assim como na execução desse trabalho. Sempre me encorajou a continuar e me deu forças para que eu chegasse até aqui.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

À instituição de ensino Universidade Federal de Campina Grande campus Pombal essencial no meu processo de formação profissional, por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

5.3.3 Flavonoides.....	39
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS;	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

SOUSA, S. F de. **Elaboração, caracterização e conservação de polpas mistas a base de frutas e hortaliças** 2020. 45p. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2020.

RESUMO

O crescimento do mercado de polpas mistas está ligado diretamente à conscientização da população urbana sobre esta atividade de consumo mais saudável e conseqüentemente, às mudanças de hábitos provocados pela praticidade na vida moderna. O trabalho teve como objetivo desenvolver, formular e avaliar as características físico-químicas e os compostos bioativos das polpas mistas desenvolvidas a partir de oito formulações separadas pelas cores (amarelo, vermelho, verde, branco, utilizando combinações de frutas, hortaliças e ingredientes funcionais). Antes do processamento foi realizado uma caracterização físico-química para os frutos e hortaliças utilizadas na elaboração das polpas. O processamento foi feito nos períodos 1 dia, 15 dias e 30 dias sob congelamento, as polpas mistas foram submetidas as análises físico-químicas e compostos funcionais. O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 8 x 3, onde 8 representa as formulações e 3 os períodos de armazenamento sob congelamento. De acordo com os resultados, verificou-se que não foram apresentadas diferenças dos valores de pH durante os períodos de armazenamento para todas as formulações, entretanto as formulações F3, F7 e F8 apresentaram valores de pH acima de 4,5, enquanto que as demais apresentaram abaixo de 4,5 o que é requerido para estabilidade de produtos industrializados. Observou-se uma tendência a diminuição dos valores de ácido ascórbicos durante os períodos de avaliação. Enquanto que, as formulações F7 e F8 apresentaram os menores teores de ácido ascórbico. Observou-se também que, a formulação que menos teve mudanças significativas ao longo do período de armazenamento foi a F8. Concluiu-se que a adição de hortaliças como também dos ingredientes funcionais apresentou um resultado significativo em comparação aos resultados das polpas individuais.

Palavras Chave: caracterização, conservação, polpas mistas, ingredientes funcionais.

SOUSA, S. F de. *Preparation, characterization and conservation of mixed pulps based on fruits and vegetables* 2020. 45p. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2020.

ABSTRACT

The growth of the mixed pulp market is directly linked to the awareness of the urban population about this healthier consumption activity and, consequently, to the changes in habits caused by practicality in modern life. The work aimed to develop, formulate and evaluate the physical-chemical characteristics and bioactive compounds of the mixed pulps developed from eight formulations separated by colors (yellow, red, green, white, using combinations of fruits, vegetables and functional ingredients) . Before processing, a physical-chemical characterization was carried out for the fruits and vegetables used in the preparation of the pulps. The processing was done in the periods 1 day, 15 days and 30 days under freezing, the mixed pulps were subjected to physical-chemical analysis and functional compounds. The experiment was installed in a completely randomized design in a factorial scheme 8 x 3, where 8 represents the formulations and 3 the periods of storage under freezing. According to the results, it was found that there were no differences in pH values during storage periods for all formulations, however formulations F3, F7 and F8 showed pH values above 4.5, while the others presented below 4.5 what is required for the stability of industrialized products. There was a tendency to decrease the values of ascorbic acid during the evaluation periods. Whereas, formulations F7 and F8 showed the lowest levels of ascorbic acid. It was also observed that the formulation that had the least significant changes over the storage period was F8. It was concluded that the addition of vegetables as well as the functional ingredients presented a significant result in comparison to the results of the individual pulps.

Key words: quality, conservation, pulps, functional ingredients.

1.INTRODUÇÃO

As frutas e hortaliças são importantes alimentos indispensáveis na alimentação humana, visto que apresentam um considerado teor nutricional, sendo compostas principalmente por nutrientes essenciais, tais como vitaminas, minerais e fibras, além do conteúdo expressivo de proteína, lipídios, carboidratos e outras substâncias essenciais, como os antioxidantes naturais, que podem colaborar para a redução do estresse oxidativo nas células do organismo humano (SANTOS et al., 2019).

Em polpas de frutas mistas, a composição química de cada fruta utilizada se soma e afeta as características finais dos produtos obtidos nesse contexto, é fundamental a avaliação da qualidade das polpas mistas durante o período de vida de prateleira. A avaliação das características físico-químicas, presença de constituintes bioativos e respectivas perdas ao longo da estocagem congelada das polpas pode ser relacionada à estabilidade nutricional de bebidas obtidas a partir delas (CARVALHO, 2017).

Assim, torna-se de grande importância que polpas de frutas congeladas sejam comercializadas sem alterações de suas características organolépticas, químicas, bioquímicas e nutricionais, através de técnicas de processamento e armazenamento com condições adequadas para o produto que será submetido. Polpa de fruta pode ser definida como um produto não fermentado, não concentrado e não diluído, obtido através de processos de esmagamento da parte comestível de frutos polposos, através de processos tecnológicos adequados que assegurem qualidade das características (BRASIL, 2018).

Desse modo, com o intuito de garantir a homogeneidade e a segurança dos consumidores, o Ministério da Agricultura elaborou a Instrução Normativa Nº1, de 07 de janeiro de 2000, com atualização por meio da Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018 (Brasil, 2018) com parâmetros analíticos e quesitos complementares aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's) de diferentes polpas de frutas, abordando características organolépticas,

físicas, químicas, microscópicas e sanitárias, e estabelecendo limites mínimos específicos para cada polpa de fruta.

As etapas do processamento até o produto acabado devem passar por um rígido controle de qualidade em que parâmetros como acidez titulável, sólidos solúveis, açúcares redutores e totais, vitamina C e pH são importantes para a padronização do produto e análise de alterações ocorridas durante o processamento e armazenamento. A qualidade da polpa de fruta pode estar relacionada à preservação dos nutrientes e às suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais, que devem ser próximas da fruta in natura, de forma a atender as exigências do consumidor e da legislação vigente (DANTAS et al., 2012). Uma alternativa para aumentar a disponibilidade das frutas é a preservação por congelamento, principalmente da polpa. As polpas de frutas são muito utilizadas pela indústria de alimentos na produção de diferentes produtos como geleias, bolos, sucos, sorvetes, dentre outros. Contudo, é possível que o processo de congelamento altere as características químicas e nutricionais desses alimentos. (MENDONÇA et al., 2015).

Assim, tem se de importância deste trabalho avaliar as características físico-químicas e os compostos bioativos apresentados, para desenvolver e comparar com novos PIQ's (padrões de indenidade e qualidade) para polpas mistas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O trabalho teve como objetivo desenvolver, formular e avaliar as características físico-químicas e os compostos bioativos de polpas mistas, a partir da combinação de frutas, hortaliças e ingredientes funcionais.

2.2 Objetivos específicos

- Desenvolver polpas mistas a base de frutas, hortaliças e ingredientes funcionais;

- Determinar as características físico-químicas e os compostos bioativos das polpas pós processamento e durante 30 dias de armazenamento sob congelamento;
- Identificar a melhor formulação quanto às características avaliadas e o melhor período de avaliação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Aspectos gerais das frutas e hortaliças

Segundo Andrade (2017), o Brasil ocupa no ranking a terceira posição (China em primeira posição e em segundo lugar a Índia) quando se refere à produção mundial de frutas. Sendo assim, o país se faz responsável pela contagem de 4,8% do volume colhido correspondendo a uma produção de 40,2 milhões de toneladas no ano de 2014.

O papel da fruticultura para o agronegócio brasileiro é de grande importância, pois gera oportunidades para pequenos negócios nos próprios estados. No Brasil, as frutas atendem não apenas o consumo in natura, mas também o segmento de produtos processados como néctares, sucos, polpas e doces em geral (MERCADO, 2015).

Frutas e hortaliças são importantes fontes de vitaminas, minerais, fibras, e outros compostos bioativos, além de apresentarem baixa densidade energética, fazendo de seu consumo em níveis adequados um importante fator protetor para morbidade (doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes e alguns tipos de câncer) e mortalidade (REZENDE, 2016).

A legislação fornece Padrões de Identidade e Qualidade, apenas para polpa das frutas: acerola, cacau, cupuaçu, graviola, açaí, maracujá, caju, manga, goiaba, pitanga, uva, mamão, cajá, melão e mangaba, consideradas polpas simples. Deste modo, os parâmetros (PIQ's) para avaliar as polpas mistas são insuficientes, não sendo capazes de fornecer subsídios aos estudos referentes à qualidade dessas polpas mistas que estão surgindo no mercado.

O abacaxi (*Ananas comosus* (L) Merril) é considerado um dos frutos tropicais mais importantes, principalmente por suas apreciáveis características de sabor, aroma e cor, cuja comercialização vem se expandindo no mercado

mundial (SANTOS, 2005). Já acerola (*Malpighia puniceifolia* L.) pode ser usada vantajosamente como constituinte na formulação de numerosos polpas mistas pobres em vitamina C, além de ser uma boa fonte de ferro e cálcio (CHAVES, 2004).

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma das oleráceas mais populares do mundo, mostrando-se rico em minerais como cálcio, fósforo, sódio, magnésio e potássio, com um valor energético relativamente baixo, de 20 a 62 kcal/100 g de polpa e propriedades medicinais, sendo considerado calmante, alcalinizante, mineralizante, oxidante, diurético, laxante e emoliente (COSTA, 2017).

O fruto maracujá tem um alto valor nutritivo e é bem apreciado pelo consumidor brasileiro, porém a conservação desse fruto é bastante difícil. Em condições ao ambiente natural a aparência visual fica comprometida entre três a sete dias, por causa da elevada perda de água por transpiração e à acentuada atividade respiratória, acelerando o murchamento da casca e diminuindo a qualidade do fruto e acarretando na depreciação do seu valor comercial (VIANA-SILVA et al., 2010). Visando uma dieta saudável faz-se o uso da melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) que contém os níveis mais elevados de licopeno se comparada com qualquer outra fruta ou vegetal (de 15 a 20 mg por porção) além de excelentes níveis de vitaminas A, C e B6.

Pertencente à família das anonáceas, a graviola (*Annona muricata* L.) é um fruto nativo das terras baixas da América Tropical. No Brasil, ela é naturalmente encontrada nas regiões norte e nordeste (CEAGESP, 2012). A graviola é processada na forma de derivados para aumentar a sua vida de prateleira, como polpas, sucos, néctares e geleias. (DE OLIVEIRA, 2015).

De acordo com Tivelli et al. (2011) a beterraba é uma hortaliça característica das regiões de clima temperado da Europa e Norte da África. É uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil, sendo três dos seus biótipos (beterraba açucareira, forrageira e hortícola) de significativa importância econômica. Em relação as formas de consumo, destaca-se o consumo in natura e para beneficiamento em indústrias produtoras de conservas, alimentos infantis, corantes, snacks e sucos funcionais.

A couve (Brassicaoleracea) é uma hortaliça muito cultivada no Brasil. Possui 61 características nutracêuticas e possui minerais e vitaminas

importantes para o bom funcionamento do organismo. É também uma boa fonte de potássio, proteína, tiamina, riboflavina, niacina, magnésio, fósforo, fibras, vitamina B6, ácido fólico, ácido pantotênico e manganês (MAY ET AL. 2007).

As cenouras são reconhecidas como uma boa fonte de fibras e de compostos bioativos, como o β -caroteno, o qual atua como um neutralizador de espécies reativas de oxigênio e precursor de retinol. Os benefícios à saúde relacionados a este grupo aumentam cada vez mais o seu consumo, tornando-os fontes importantes de nutrientes (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2008).

3.2 Especiarias

O gengibre (*Zingiber Officinale* Roscoe) é uma das especiarias mais importante e valorizada, em virtude do seu alto potencial terapêutico. Este é amplamente difundido em função de seu emprego alimentar e industrial, especialmente como ingrediente de diversas formulações para molhos, sopas, embutidos, em produtos de padaria e confeitaria, como também para fabricação de bebidas alcóolicas e não alcóolicas, como a cerveja e o refrigerante de gengibre (RODRIGUES; LIRA, 2013;). O gengibre é comumente utilizado devido ao seu aroma doce e sabor pungente, também é conhecido devido sua capacidade antioxidante. Estas características devem-se à presença dos óleos essenciais e oleorresinas, compostos presentes que conferem seu sabor e aroma característico (ANDREO; JORGE, 2011). Já o hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.), pertencente à família Malvaceae é originário da Índia, do Sudão e da Malásia, que pode ser utilizado in natura ou industrializado. O mesmo apresenta funções fitoterápicas e culinárias e faz proveito das folhas, sementes, fibras e dos cálices das flores, onde atrai indústrias de alimentos e farmacêuticas, pois servem como matéria-prima na elaboração de alimentos e como fonte natural de corantes. Além de ser muito utilizado devido às suas propriedades antioxidantes (SOBOTA, 2016).

Entre os vários micro-organismos que são estudados como possível alternativa de nutrientes para a dieta humana a microalga spirulina vem ganhando atenção especial, por oferecer uma composição nutricional adequada para uso como complemento alimentar, podendo ser utilizada no combate à desnutrição (FIGUEIRA et al., 2011). Apresenta um elevado teor proteico (60 -70%) com

conteúdo de aminoácidos semelhantes aos recomendados pela Organização para Alimentos e Agricultura (FAO) (MORAIS, MIRANDA; COSTA, 2006) de vitaminas especialmente um B12, sais minerais, ácidos graxos poliinsaturados, incluindo os ácidos graxos ômega-3, pigmentos (como carotenoides, ficocianinas e clorofilas), e outros compostos biologicamente ativos (BARROS, 2010). Tornando-se assim, uma alternativa viável para melhorar as características nutricionais, principalmente com o enriquecimento proteico em polpas mistas (Shanthi, Premalatha, Anantharaman, 2018), sem afetar, de forma diminuir as características sensoriais típicas do produto, sendo uma temática que vem ganhando destaque nos últimos anos (PAGNUSSATT ET AL., 2014; RABELO ET AL., 2013).

O leite de coco é rico em triptofano. Este aminoácido é responsável pela produção de serotonina no cérebro, desde que quantidades suficientes de niacina, piridoxina e zinco estejam presentes. A serotonina é um hormônio que regula o sono e a sensação de bem-estar no organismo humano (PÓVOA et al., 2005).

3.3 Alimentos com propriedades funcionais

De acordo com Barros (2010) os pigmentos dos alimentos auxiliam em diversas funções do nosso organismo. O pigmento flavina dos alimentos brancos, por exemplo, pode proteger o sistema imunológico reforçando suas defesas, favorecer a renovação celular e colaborar na manutenção e formação dos ossos. O licopeno, presente nos alimentos vermelhos ajuda a regular os batimentos cardíacos, são primordiais ao funcionamento dos músculos e do sistema nervoso. Possuem efeito antioxidante atuando contra os radicais livres, cooperam na regulação dos batimentos cardíacos, na prevenção do stress, previnem contra o aparecimento de cânceres além de incitarem a circulação sanguínea. O betacaroteno, um tipo de carotenoide e pigmento dos alimentos amarelados ou alaranjados, promove a manutenção dos cabelos e dos tecidos, melhoram a visão noturna, agem no metabolismo das gorduras. As antocianinas responsáveis pela cor arroxeada ou azulada dos alimentos auxiliam na transformação de carboidratos e outros nutrientes em energia. A clorofila dos alimentos verdes possui propriedades anticancerígenas, efeito desintoxicante das células e poder de inibição dos radicais livres. Alimentos marrons promovem

o funcionamento regular do intestino e ajudam a controlar o colesterol, diabetes, entre outros.

3.4 Mercado de Polpas Congeladas

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas in natura, porém, por serem perecíveis, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas distâncias. A produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como um importante alternativo para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos in natura (BRUNINI; DURIGAN; OLIVEIRA, 2002)

Após a colheita as frutas apresentam um shelf life bastante reduzido, o que acarreta em perdas nutricionais e econômicas. Além disso, há prejuízo para o meio ambiente, uma vez que se eleva o descarte de lixo orgânico. Uma alternativa para aumentar a disponibilidade das frutas é a preservação por congelamento, principalmente da polpa. As polpas de frutas são muito utilizadas pela indústria de alimentos na produção de diferentes produtos como geleias, bolos, sucos, sorvetes, dentre outros. Contudo, é possível que o processo de congelamento altere as características químicas e nutricionais desses alimentos (MENDONÇA et al., 2015).

Atualmente, o mercado de polpas tem apresentado expressivo crescimento, com grande potencial mercadológico, especialmente pela variedade de frutas e sabores agradáveis, Polpas de frutas mistas são encontradas no mercado brasileiro há alguns anos, tendo a praticidade como principal vantagem para estabelecimentos comerciais como restaurantes, padarias, lanchonetes, entre outros. Indústrias de processamento também contam com a vantagem de ter um produto misto congelado, utilizado como ingrediente para obtenção de outros produtos, sem ter que realizar etapas de processamento adicionais em função do número de frutas envolvidas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, da

Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal-PB no Laboratórios de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV).

4.1 Processamento da matéria-prima e obtenção das polpas

No desenvolvimento do trabalho foram utilizadas como matérias-primas os frutos (abacaxi, maracujá, melancia, graviola, melão, acerola); hortaliças (cenoura, beterraba, couve folha e couve flor) e ingredientes funcionais (gengibre, leite de coco, hibisco e spirulina todos em forma de pó), adquiridos em comércio dos municípios de Pombal e Campina Grande – PB.

Após a aquisição, os vegetais foram acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o Laboratório do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG-CCTA, onde foram submetidas as etapas de processamento para obtenção das polpas (Figura 1 e 2).

Figura 1 e 2: Descascamento e corte das frutas, graviola e melão



. As polpas das frutas e hortaliças foram separadas individualmente para a avaliação da sua caracterização e para a mistura na obtenção das formulações. As polpas das frutas, as hortaliças e os ingredientes funcionais foram misturadas nas proporções estimadas para as formulações, acondicionadas e envazadas (Figura 3).



Figura 3: Envase das polpas de frutas mistas. Da esquerda para direita: polpa mista amarela, polpa mista vermelha, polpa mista branca e polpa mista verde.

Aproximadamente 500 gramas das polpas dos frutos e das hortaliças individuais, foram armazenados em sacos de polietileno para posteriores análises físico-químicas e de compostos bioativos. A outra quantidade foi utilizada para a quantificação das formulações. No acondicionamento/envase foi utilizado 1500 gramas das polpas para cada formulação, separadas em quantidade de 500 grs e acondicionadas em sacos Zip Lock Hermético, onde para cada período de avaliação (1, 15 e 30 dias) e formulação foram utilizados 500 gramas. O período de avaliação é representado pelo 1º dia (+1) após o processamento.

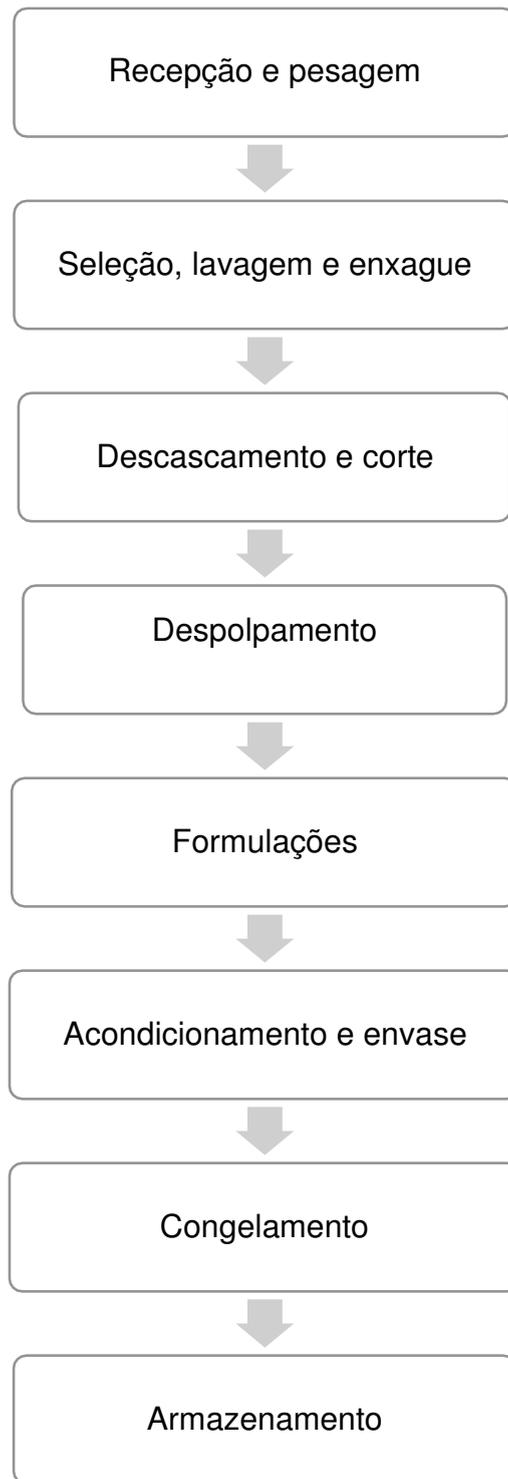


Figura 4. Etapas do processo de produção das polpas de frutas congeladas

TABELA 1. Formulação das polpas mistas a base de frutos, hortaliças e especiarias.

FORMULAÇÕES	Concentrações
Polpas Amarelas	
F1	Abacaxi (70%) + Maracujá (23%) + Cenoura (5%) + Gengibre em pó (2%)
F2	Abacaxi (70%) + Maracujá (19%) + Cenoura (10%) + Gengibre em pó (1%)
Polpas Verdes	
F3	Abacaxi (70%) + Melão (22%) + Couve folha(6%) + Spirulina (2%)
F4	Abacaxi (70%) + Melão (6%) + Couve folha(10%) + Spirulina (1%)
Polpas Vermelhas	
F5	Acerola (70%) + Melancia (23%) + Beterraba (5%)+ Hibisco em pó (2%)
F6	Acerola (70%) +Melancia (19%) + Beterraba (10%)+ hibisco em pó (1%)
Polpas Brancas	
F7	Melão (70%) + Graviola (20%) + couve flor (8%)+ Leite de coco em pó (2%)
F8	Melão (70%) + Graviola (15%) + couve flor (14%)+ Leite de coco em pó (1%)

4.3. Avaliações físico-químicas

4.3.1 Acidez Titulável – AT ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de % de ácido cítrico): Onde foi feita por titulometria com NaOH 0,1 M, segundo Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008).

4.3.2 Sólidos Solúveis (SS) - O teor de sólidos solúveis, expresso em graus Brix ($^{\circ}$ Brix), foi determinado por leitura direta em refratômetro de bancada, marca Optech modelo RMT, conforme normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Instituto Adolfo Lutz, 1985). Os resultados foram expressos em %.

4.3.3 Relação SS/AT (ratio) - Obtida pela operação algébrica de divisão de valores encontrados para SST e ATT.

4.3.4 Potencial Hidrogeniônico – pH: determinado em pHmetro, com inserção direta do eletrodo, de acordo com IAL (2008).

4.3.5 Açúcares solúveis totais ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$)- Determinados pelo método da Antrona, segundo metodologia descrita por Yemn e Willis (1954). Os extratos foram obtidos através da diluição de 1 g de polpa em 50 mL de água destilada. As amostras foram preparadas em banho de gelo, adicionando-se em um tubo diferentes concentrações de alíquotas, para cada formulação, água destilada e 2,0 mL da solução de antrona. A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro a 620 nm, utilizando-se como referência a glicose para obtenção da curva padrão.

4.3.6 Cor a^* , L, H - Determinada pela leitura direta de refletância das coordenadas luminosidade (L^*), croma ou saturação (C^*) e ângulo de tonalidade (h), empregando a escala Hunter Lab, em um colorímetro CR400 Minolta. A escala L^* varia de 0 (preto puro) a 100 (branco puro), a escala C^* (croma) representa a pureza da cor e h (ângulo Hue) a tonalidade da cor

4.4 Avaliação dos compostos bioativos

4.4.1 Ácido ascórbico ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) - Determinado pelo método de Tillmans, segundo Carvalho et al. (1990). Cerca de 1g da amostra foi diluída em 50 mL de ácido oxálico 0,5%, homogeneizada por 1 minuto e em seguida titulada com solução de 2,6 diclorofenolindofenol (DFI) 0,2% até mudança de coloração.

4.4.2 Clorofila e Carotenoides ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) - Extraídos em acetona 80% gelada, filtrados em papel de filtro de $0,45\ \mu\text{m}$ e quantificados por espectrofotometria, como descrito por Lichtenthaler (1987).

4.4.3 Antocianinas e Flavonoides ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) - Determinados de acordo com a metodologia de Francis (1982). Extraídos por uma solução de etanol-HCl 1,5N e deixados em repouso por 24 horas. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 374nm para os flavonoides e a 535nm para as antocianinas, com os resultados expressos em $\text{mg}/100\text{g}$.

4.5 Delineamento Experimental e Análise Estatística

O experimento para as formulações foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 8×3 , onde 8 representa as formulações e 3 os períodos de armazenamento sob congelamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando detectado significância para o teste F, comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados das polpas mistas avaliadas no presente trabalho detecta-se que estas não possuem legislação específica com Padrões de Identidade e Qualidade (PIQs) fixadas pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA), já que as mesmas fazem parte de uma Combinação de Inovação. Na Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000 encontra-se os valores fixados para polpas simples, obtidas a partir de uma única fruta, como a polpa de acerola e a polpa de abacaxi. Os PIQ's fixados para as polpas de acerola e de abacaxi foram utilizados para nortear a discussão dos resultados obtidos. Dessa forma, os resultados encontrados podem contribuir para a fixação dos PIQ's das polpas de frutas estudadas. As polpas e extratos individuais apresentaram diferenças em seus resultados quanto as suas características físico-químicas, devido a singularidade de cada uma. (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2: Valores médios da Caracterização das polpas de abacaxi, maracujá, graviola, acerola, melão e melancia

Características	Abacaxi	Maracujá	Graviola	Acerola	Melancia	Melão
pH	4,08 ± 0,017	3,26 ± 0,03	4,15 ± 0,01	45 ± 0,4	5,58 ± 0,00	6,09 ± 0,01
Acidez Titulável	0,54 ± 0,05	3,61 ± 0,11	0,72 ± 0,04	0,96 ± 0,02	0,24 ± 0,02	0,18 ± 0,00
Ácido Ascórbico	13,71 ± 0,76	33,06 ± 1,00	8,72 ± 0,38	387,12 ± 6,58	6,45 ± 0,76	9,67 ± 0,38
Sólidos Solúveis	13,16 ± 0,70	12,63 ± 0,58	8,13 ± 0,15	2,70 ± 0,36	8,03 ± 0,45	9,06 ± 0,40
SS/AT	26,50 ± 2,83	3,57 ± 0,17	11,31 ± 1,016	2,74 ± 0,36	31,25 ± 5,30	50,20 ± 2,23
Cor a*	2,80 ± 0,01	3,50 ± 0,03	1,80 ± 0,18	6,20 ± 0,05	5,40 ± 0,05	2,80 ± 0,07
Cor b*	17,20 ± 0,05	19,90 ± 0,07	17,70 ± 0,04	18,80 ± 0,13	17,20 ± 0,08	18,20 ± 0,00
Cor c*	17,40 ± 0,00	20,20 ± 0,00	17,80 ± 0,02	19,30 ± 0,04	18,50 ± 0,10	18,50 ± 0,03
Luminosidade L*	28,10 ± 0,03	27,30 ± 0,01	36,60 ± 0,03	29,10 ± 0,03	28,00 ± 0,02	26,60 ± 0,05
Ângulo Hue H°	80,30 ± 0,07	79,90 ± 0,09	84,30 ± 0,05	71,30 ± 0,11	72,70 ± 0,03	81,30 ± 0,16
Clorofila	0,11 ± 0,02	-0,02 ± 0,05	0,03 ± 0,03	-0,07 ± 0,03	-	0,09 ± 0,02
Carotenoides	0,08 ± 0,01	0,35 ± 0,14	0,31 ± 0,01	0,31 ± 0,01	0,28 ± 0,1	0,05 ± 0,00
Flavonoides	-	1,35 ± 2,77	-	0,87 ± 6,04	-	-
Antocianinas	0,00 ± 0,00	-	-	3,52 ± 5,47	0,26 ± 0,87	-
Açúcares Totais	8,16 ± 0,65	5,38 ± 0,10	6,30 ± 0,45	1,57 ± 0,11	6,05 ± 0,14	6,76 ± 0,67

Os valores médios para o teor de sólidos solúveis (SS) na Tabela 2 apresentaram valores considerados superiores para as polpas de abacaxi e maracujá, quando comparadas as de acerola e couve flor. Entretanto, todas as polpas de acerola, abacaxi maracujá os valores médios encontrados de sólidos solúveis estavam acima dos valores mínimos estabelecidos pela normativa (BRASIL, 2000). As polpas de maracujá apresentaram valores superiores ao máximo estabelecido pela legislação vigente. Não há valor de referência, na legislação, para a couve tanto folha como flor. Quanto ao teor de ácido ascórbico podemos detectar que as polpas e ou extratos de acerola, beterraba e couve-flor apresentaram os maiores valores médios.

Observou-se que, para os teores de compostos bioativos apresentaram diferenças de teores entre as polpas e extratos avaliados, apresentando para algumas avaliações apenas traços de alguns compostos. Para o teor de flavonoides, as polpas de abacaxi, graviola, melão e melancia apresentaram apenas traços deste composto. Verificado também que maracujá, graviola, melão, cenoura e couve flor também apresentaram traços para antocianinas.

Desta forma, evidencia-se que a mistura das polpas e extratos compensa os baixos teores destes compostos apresentados nos frutos e hortaliças apresentados, já que cada um irá contribuir de alguma forma na composição final da polpa.

TABELA 3. Valores médios da Caracterização dos extratos de couve-flor, couve folha cenoura e beterraba

Características	Couve Folha	Couve Flor	Cenoura	Beterraba
pH	6,04 ± 0,00	6,35 ± 0,04	6,74 ± 0,00	6,33 ± 0,03
Acidez Titulável	0,36 ± 0,02	0,18 ± 0,02	0,18 ± 0,00	0,37 ± 0,02
Ácido Ascórbico	16,13 ± 1,00	48,39 ± 3,80	12,09 ± 0,76	55,64 ± 4,38
Sólidos Solúveis	3,50 ± 0,05	1,70 ± 0,40	4,03 ± 0,33	7,76 ± 0,05
SS/AT	9,30 ± 0,66	8,62 ± 2,59	22,33 ± 2,30	20,47 ± 1,70
Cor a*	2,40 ± 0,01	1,80 ± 0,06	6,10 ± 0,04	3,50 ± 0,09
Cor b*	17,80 ± 0,08	17,30 ± 0,01	19,70 ± 0,07	17,40 ± 0,02
Cor c*	17,90 ± 0,03	17,40 ± 0,03	20,60 ± 0,03	17,80 ± 0,06
Luminosidade L*	26,80 ± 0,00	30,70 ± 0,02	28,20 ± 0,01	26,80 ± 0,00
Ângulo Hue H°	82,20 ± 0,07	83,90 ± 0,016	72,90 ± 0,09	78,60 ± 0,19
Clorofila	12,57 ± 1,24	0,03 ± 0,02	-	-
Carotenoides	6,37 ± 0,56	0,01 ± 0,2	1,86 ± 0,09	2,99 ± 0,54
Flavonoides	4,83 ± 3,83	3,17 ± 2,37	7,13 ± 3,27	2,36 ± 1,19
Antocianinas	3,34 ± 2,12	-	-	1,85 ± 1,01
Açúcares Totais	1,26 ± 0,11	0,58 ± 0,01	1,49 ± 0,03	3,67 ± 0,34

5.2 Avaliações físico-químicas das polpas mistas

5.2.1 Potencial hidrogeniônico

Na tabela 4, estão apresentados os valores de pH das polpas mistas analisadas aos + 1, + 15 e + 30 dias de armazenamento sob congelamento.

Tabela 4. Valores médios do teor de pH em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	3,62 ± 0,04 B ^e	3,54 ± 0,04 ^e B	3,70 ± 0,02 ^e A
F2	3,85 ± 0,01 A ^d	3,69 ± 0,02 ^d B	3,81 ± 0,01 ^e A
F3	4,99 ± 0,02 ^b A	4,89 ± 0,01 ^b A	4,90 ± 0,01 ^c A
F4	4,39 ± 0,04 ^c A	4,29 ± 0,00 ^c A	4,33 ± 0,02 ^d A
F5	3,45 ± 0,01 ^f A	3,31 ± 0,01 ^f A	3,25 ± 0,00 ^g A
F6	3,73 ± 0,01 ^{de} A	3,62 ± 0,00 ^{de} B	3,49 ± 0,17 ^f C
F7	5,26 ± 0,00 ^a A	5,24 ± 0,02 ^a A	5,19 ± 0,06 ^b A
F8	5,18 ± 0,02 ^a A	5,16 ± 0,00 ^a A	5,04 ± 0,03 ^a B

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, **F5 e F6** vermelhas e **F7 e F8** brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

Verificou-se que não foram apresentadas diferenças dos valores de pH durante os períodos de armazenamento. Observando-se que os valores de pH acima de 4,5 foi verificado as formulações F3, F7 e F8 em decorrência dos teores e das misturas de polpas, extratos e ingredientes funcionais adicionados.

A maioria das frutas e hortaliças se enquadram no grupo de alimentos ácidos (pH 4,0 – 4,5) ou alimentos muito ácidos (pH < 4,0), restringindo o crescimento de microrganismos patogênicos (BASTOS, 2007). De acordo com Monteiro et al. (2008), um pH inferior a 4,5 é desejável para impedir a proliferação de microrganismos, dessa forma é perceptível que a maioria das frutas e hortaliças possuem baixa probabilidade para proliferação de microrganismos, visto seu teor ácido consideravelmente significativo. Todavia, de acordo com

Azevedo (2012), fungos filamentosos e leveduras são mais tolerantes a ambientes de baixo pH quando comparados às bactérias, sendo os primeiros microrganismos associados à deterioração de produtos de acidez elevada.

As frutas e hortaliças (melão, couve, cenoura, beterraba, melão) adicionadas as misturas podem ter interferido nos valores mais elevados do pH das polpas mista das formulações F3, F7 e F8 os responsáveis pelo pH elevado foi devido a couve folha, couve flor e melão, diante dos seus resultados para polpas simples (Tabela 2 e 3). Valores próximos também foram encontrados por Moises et al., (2016) onde foram obtidos valores de 3,96 para polpa mista de abacaxi com hortelã.

5.2.2 Acidez Titulável – AT

Os valores para Acidez Titulável (AT) apresentaram tendência a aumento ao decorrer do período armazenamento, principalmente entre os dias +1 aos +15 dias (Tabela 5). Carvalho, Mattietto; Backman (2017), observaram redução da acidez titulável com o aumento do período de armazenamento para polpas de frutas mistas. Quanto as formulações podemos verificar que as formulações F1, F2, F5 e F6 foram as que apresentaram os maiores teores para AT o que pode ser devido a presença do maracujá (F1 e F2) e acerola (F5 e F6) em suas composições.

Tabela 5. Valores médios do teor de AT (gÁc/100g) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	1,36 ± 0,08 ^a B	1,76 ± 0,16 ^a A	1,70 ± 0,08 ^a A
F2	0,94 ± 0,03 ^{bc} C	1,20 ± 0,05 ^c B	1,36 ± 0,03 ^a A
F3	0,44 ± 0,06 ^e C	0,50 ± 0,06 ^e B	0,74 ± 0,12 ^{bb} A
F4	0,60 ± 0,00 ^{cb} B	0,66 ± 0,09 ^e B	0,78 ± 0,18 ^b A
F5	1,32 ± 0,17 ^{ab} C	2,02 ± 0,24 ^a A	1,74 ± 0,37 ^a B
F6	1,14 ± 0,05 ^{ab} C	1,66 ± 0,08 ^a B	1,70 ± 0,08 ^a A
F7	0,26 ± 0,08 ^e C	0,38 ± 0,03 ^e B	0,44 ± 0,06 ^b A
F8	0,30 ± 0,00 ^e B	0,46 ± 0,03 ^e A	0,44 ± 0,06 ^b A

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, **F5 e F6** vermelhas e **F7 e F8** brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

5.2.3 Sólidos Solúveis (SS)

Os sólidos solúveis são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas (PITA, 2012). Para sucos ou polpa de frutas, Medeiros (2009) afirmou que os açúcares correspondem de 65% a 85% do teor total desses sólidos. Dessa forma, é notório que frutas e produtos derivados de frutas possuem os açúcares como o componente de maior percentual quantitativo entre os sólidos solúveis.

Observou-se um acúmulo de SS nos períodos de avaliação (de +1 aos +30 dias). Os maiores valores de SS foram detectados nas formulações F1, F3 e F4 durante os períodos de armazenamento. E os menores valores foram detectados nas formulações F7 e F8, entretanto no período +15 dias aos +30 dias ocorreu um acúmulo considerável deste valor em todas as formulações.

Tabela 6. Valores médios do teor de SS ($^{\circ}$ Brix) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	12,80 \pm 0,79 ^a B	16,70 \pm 0,00 ^a A	16,00 \pm 0,10 ^a A
F2	9,36 \pm 2,55 ^c B	15,73 \pm 0,15 ^a A	15,00 \pm 0,10 ^a A
F3	11,06 \pm 0,11 ^b B	15,46 \pm 0,11 ^a A	15,40 \pm 0,26 ^a A
F4	11,93 \pm 0,41 ^{ab} B	16,46 \pm 0,11 ^a A	15,40 \pm 0,17 ^a A
F5	7,16 \pm 0,15 ^d B	10,83 \pm 0,05 ^b A	10,66 \pm 0,23 ^b A
F6	5,93 \pm 0,30 ^d B	9,30 \pm 0,00 ^b A	9,76 \pm 0,11 ^b A
F7	2,83 \pm 1,33 ^e B	10,00 \pm 0,00 ^b A	9,53 \pm 0,23 ^b A
F8	2,13 \pm 0,58 ^e B	6,13 \pm 0,28 ^c A	6,66 \pm 0,11 ^c A

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, **F5 e F6** vermelhas e **F7 e F8** brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

As formulações F1, F3 e F4 apresentaram as maiores concentrações devido a contribuição do abacaxi, maracujá e melão na composição. apresentaram teores de Sólidos Solúveis entre 9,36 e 12,80. A legislação brasileira (BRASIL, 2000) fixa o valor de 11°Brix como valor mínimo para polpa simples de abacaxi. Dessa forma, a polpa F2 encontra-se com valores abaixo do exigido e a polpa F3, e F4 apresenta valores semelhantes aos teores de sólidos solúveis identificadas em polpas simples de abacaxi. O teor de SS para a polpa F1 é maior, provavelmente, por ter na sua composição dois frutos com alto teor de SS, sendo eles o abacaxi e maior concentração de maracujá. Dantas et al. (2010) encontraram valores médios para o teor de sólidos solúveis de polpas de abacaxi de $13,78 \pm 2,72$ °Brix. O baixo teor de sólidos solúveis identificados na polpa F2, podem ser justificados pela diminuição na concentração dos demais ingredientes quando comparados ao da F1.

Tabela 6. Valores médios do teor de SS (°Brix) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	12,80 ± 0,79 ^a B	16,70 ± 0,00 ^a A	16,00 ± 0,10 ^a A
F2	9,36 ± 2,55 ^c B	15,73 ± 0,15 ^a A	15,00 ± 0,10 ^a A
F3	11,06 ± 0,11 ^b B	15,46 ± 0,11 ^a A	15,40 ± 0,26 ^a A
F4	11,93 ± 0,41 ^{ab} B	16,46 ± 0,11 ^a A	15,40 ± 0,17 ^a A
F5	7,16 ± 0,15 ^d B	10,83 ± 0,05 ^b A	10,66 ± 0,23 ^b A
F6	5,93 ± 0,30 ^d B	9,30 ± 0,00 ^b A	9,76 ± 0,11 ^b A
F7	2,83 ± 1,33 ^e B	10,00 ± 0,00 ^b A	9,53 ± 0,23 ^b A
F8	2,13 ± 0,58 ^e B	6,13 ± 0,28 ^c A	6,66 ± 0,11 ^c A

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, **F5 e F6** vermelhas e **F7 e F8** brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

5.2.4 Relação SS/AT (ratio)

De acordo com a Tabela 7, pode-se perceber que a polpa F7 apresentou aumento significativo de 12,87 (+1 dia) para 22,05 (+ 30 dias), já a polpa F3 apresentou diminuição de 25,51 (+1 dia) para 21,28 (+ 30 dias), e as polpas F1, F5 e F6 não apresentaram diferenças durante o período de armazenamento. Silva et al. (2010), indica que quanto maior o índice “RATIO” maior será o grau de palatabilidade da polpa, sendo assim é visível que neste período (30 dias) a formulação 3 apresentou em sua composição frutas com baixo teor de SS e alto teor de acidez, fazendo com que o teor de “RATIO” apresentasse redução significativa frente aos outros períodos. De acordo com Carneiro (2016), o congelamento é um dos métodos mais indicados para a conservação das propriedades químicas, nutricionais e sensoriais de polpas de frutas por longos períodos.

Tabela 7. Valores médios do teor de SS/AT (Rácio) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	9,42 ± 1,04 ^c A	9,52 ± 0,98 ^b A	9,39 ± 0,44 ^{cb} A
F2	10,00 ± 3,14 ^c A	13,08 ± 0,58 ^b C	10,99 ± 0,29 ^{bc} B
F3	25,51 ± 4,28 ^a B	31,25 ± 4,58 ^a A	21,28 ± 3,96 ^a C
F4	19,82 ± 0,69 ^{ab} C	25,34 ± 4,58 ^a A	20,87 ± 6,50 ^a B
F5	5,49 ± 0,78 ^c B	5,42 ± 0,85 ^b B	6,42 ± 1,87 ^c A
F6	5,19 ± 0,2 ^c B	5,59 ± 0,31 ^b B	5,73 ± 0,24 ^c A
F7	12,87 ± 8,56 ^{bc} C	26,36 ± 2,28 ^a A	22,05 ± 4,39 ^a B
F8	7,08 ± 1,34 ^c C	13,30 ± 0,39 ^b B	15,36 ± 2,52 ^{ab} A

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, F5 e F6 vermelhas e F7 e F8 brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

5.2.4 Açúcares Solúveis totais ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$)

Observou-se acréscimo no conteúdo de Açúcares Solúveis Totais na maioria das polpas (Tabela 8), durante os períodos de avaliação. As polpas F1, F3, F4 e F8 apresentaram faixa de valores de AST superior ao dos dias de análises, tais valores permaneceram bem acima daqueles requeridos para a comercialização como polpa (4,0 a 9,5 g/100g) isso pode se justificar pela maior concentração de polpa dos frutos que foram adicionados, apresentando assim maior concentração de açúcares. Verificando também que as Formulações F4, F3 e F1 apresentaram os maiores teores aos 30 dias, respectivamente. Enquanto que, as formulações F6 e F8 os menores teores. Mas, as polpas mistas F6 e F8 se encontram dentro dos padrões para polpas de frutas comercializáveis.

Tabela 8. Valores médios do teor de açúcares totais (mg/100g) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	8,73 \pm 0,26 ^a C	10,61 \pm 0,72 ^b B	12,01 \pm 1,67 ^b A
F2	8,23 \pm 0,11 ^a A	7,74 \pm 0,81 ^c B	8,00 \pm 0,35 ^c A
F3	7,76 \pm 0,05 ^a C	10,08 \pm 0,69 ^b B	12,49 \pm 1,30 ^b A
F4	8,52 \pm 0,24 ^a C	14,10 \pm 0,75 ^a B	19,56 \pm 1,44 ^a A
F5	3,62 \pm 0,05 ^{cb} C	4,52 \pm 0,17 ^d B	5,54 \pm 0,23 ^d A
F6	2,9 \pm 0,07 ^c C	3,72 \pm 0,23 ^d B	4,50 \pm 0,51 ^d A
F7	7,69 \pm 0,38 ^a B	7,94 \pm 0,54 ^c AB	8,18 \pm 0,71 ^c A
F8	5,35 \pm 0,25 ^b A	5,11 \pm 0,14 ^d A	4,88 \pm 0,50 ^d B

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, F5 e F6 vermelhas e F7 e F8 brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

5.2.5 Cor a*, L, H

Os resultados da avaliação de cor (C*, L*, h) apresentaram-se estatisticamente diferenças para as formulações e período analisados (Tabelas 9, 10 e 11), mas observa-se resultados pouco expressivos. Considerando que a legislação regulamenta apenas os aspectos visuais da cor da polpa da fruta, as amostras avaliadas apresentaram-se de acordo com o estabelecido para polpas simples em função da cor.

Tabela 9. Valores médios do parâmetro de cor c* em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	24,90 ± 0,01 ^a A	24,30 ± 0,08 ^a A	23,30 ± 0,00 ^a B
F2	21,40 ± 0,03 ^b C	23,23 ± 0,06 ^b A	22,06 ± 0,04 ^b B
F3	17,20 ± 0,00 ^{de} A	16,83 ± 0,17 ^{de} B	17,36 ± 0,02 ^{cd} A
F4	17,50 ± 0,03 ^d A	17,70 ± 0,08 ^c A	17,13 ± 0,12 ^d A
F5	17,30 ± 0,11 ^d A	17,50 ± 0,04 ^d A	17,30 ± 0,17 ^{cd} A
F6	17,70 ± 0,02 ^{cd} A	17,66 ± 0,10 ^c A	17,66 ± 0,02 ^{cd} A
F7	18,40 ± 0,04 ^c A	16,50 ± 0,02 ^e B	18,30 ± 0,08 ^c A
F8	16,50 ± 0,02 ^e A	16,43 ± 0,08 ^e A	16,73 ± 0,04 ^e A

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, **F5 e F6** vermelhas e **F7 e F8** brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

A cromaticidade mede a intensidade da pigmentação da cor predominante, sendo valores próximos a zero correspondente a cores neutras (cinzas) e ao redor de 60 característicos de cores mais intensas (MCGUIRE, 1992).

Houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores de saturação da cor croma (C*) a 1% de probabilidade nas polpas mistas analisadas (Tabela 9). As formulações F1 e F2 apresentaram os maiores valores de croma, demonstrando tons mais amarelados para essas polpas. Já a formulação F8, apresentou os melhores resultados para essa variável. Motta et al. (2015) investigaram a correlação entre a cor e alguns parâmetros físico-químicos de

frutas e verificaram que houve correlação entre a cor da polpa e casca dos frutos e o teor de sólidos solúveis, entretanto o mesmo não foi observado para polpas de hortaliças. Segundo Damiani et al. (2013), a cor pode sofrer alterações de acordo com o tempo de estocagem das polpas. Eles relataram que todas as propriedades da cor observadas durante um ano de estocagem de polpas de araquá congeladas apresentaram ascensão. Em contrapartida, Alhamdan et al. (2015) verificaram um decréscimo nos valores de luminosidade, ângulo de tonalidade e croma em tâmaras congeladas ao longo do tempo, acentuando-se após nove meses de estocagem.

Os valores médios de luminosidade (L^*) também apresentaram diferenças significativas a 1% de probabilidade nas polpas analisados (Tabela 10), entretanto para a formulação F3 não houve diferença entre os períodos de avaliação.

O valor de Luminosidade (L^*) é um indicador de escurecimento ao longo do armazenamento, que pode ser causado, tanto por reações oxidativas quanto pelo aumento da concentração de pigmentos (KADER, 2010).

O parâmetro luminosidade possui valores que vão de 0 (preto) a 100 (branco), os resultados encontrados no trabalho, para as oito formulações e analisadas durante 30 dias, foram inferiores a 50 em todas as formulações e períodos, isto indica que sua coloração se apresentou abaixo do intermédio entre o claro e escuro.

Vários fatores influenciam a luminosidade em polpas de frutas. Torrezan et al. (2000), estudando o efeito da adição de ingredientes na cor de polpas de fruta, observaram a diminuição da luminosidade (L^*) em 60% nas polpas que apresentavam nível de adição de açúcar elevado, o que favoreceu a ocorrência de escurecimento não enzimático na polpa. Segundo Zielinski et al. (2014), a partir dos resultados obtidos em um estudo com diversos sabores de polpas de frutas congeladas, sugerem também que há um decréscimo na luminosidade e no ângulo de tonalidade em relação a uma maior atividade antioxidante em polpas de fruta.

Tabela 10. Valores médios do parâmetro de luminosidade L em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	31,60 ± 0,21 ^a A	31,60 ± 0,20 ^b A	30,80 ± 0,01 ^a A
F2	30,00 ± 0,29 ^b B	32,00 ± 0,00 ^b A	30,66 ± 0,00 ^a B
F3	26,60 ± 0,01 ^c B	27,03 ± 0,02 ^c A	26,66 ± 0,03 ^c B
F4	26,80 ± 0,04 ^c B	26,90 ± 0,07 ^c B	27,50 ± 0,01 ^b A
F5	26,30 ± 0,17 ^c B	27,43 ± 0,32 ^c A	27,60 ± 0,51 ^b A
F6	26,20 ± 0,03 ^c B	26,83 ± 0,09 ^c B	27,40 ± 0,08 ^{bc} A
F7	29,50 ± 0,07 ^b A	24,30 ± 0,01 ^b C	27,70 ± 0,01 ^b B
F8	31,10 ± 0,04 ^a B	32,03 ± 0,02 ^a A	31,06 ± 0,02 ^a B

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, F5 e F6 vermelhas e F7 e F8 brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

Nos resultados observados para a característica ângulo de tonalidade (H), houve diferenças significativas a 1% de probabilidade nas polpas analisadas (Tabela 11).

O ângulo Hue (H^*) representa a tonalidade da cor, ou seja, a cor propriamente dita. Valores próximos a 90° indicam cor amarela e 0° indicam a cor vermelha. Desse modo, observando os resultados encontrados desse parâmetro para as polpas mistas nas 8 formulações, verificou-se que os valores para as formulações F3, F4, F7 e F8 estão acima de 80° , pode-se dizer que os resultados encontrados estão mais próximos do amarelo. A tendência ao declínio observada aos 30 dias de avaliação para algumas formulações é um indicador de escurecimento das polpas de frutas.

O método de conservação das polpas e o período de armazenamento são fatores importantes a serem considerados. Alhamdan et al. (2015) estudaram a influência dos métodos de congelamento (convencional e criogênico) sobre a cor de tâmaras e verificaram que método de congelamento por criogenia apresentou maior conservação dos aspectos de cor do que o método convencional de congelamento. A característica de cor, apesar de não ter influência direta nas condições sanitárias do produto, pode ser um fator que implique sua rejeição pelo mercado consumidor.

Tabela 11. Valores médios de Ângulo Hue (H*) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	76,90 ± 0,007 ^d B	77,30 ± 0,01 ^d A	76,93 ± 0,10 ^d B
F2	76,10 ± 0,03 ^d A	75,66 ± 0,09 ^e A	75,76 ± 0,02 A
F3	80,80 ± 0,04 ^c B	81,46 ± 0,04 ^c A	80,03 ± 0,09 ^c B
F4	82,40 ± 0,01 ^b A	81,96 ± 0,08 ^c B	81,06 ± 0,03 ^b B
F5	76,90 ± 0,23 ^d A	73,63 ± 0,02 ^f B	72,50 ± 0,11 ^d C
F6	76,40 ± 0,01 ^d A	73,70 ± 0,03 ^f B	71,63 ± 0,05 ^f C
F7	83,20 ± 0,00 ^{ab} B	84,10 ± 0,07 ^a A	81,63 ± 0,02 ^b C
F8	83,60 ± 0,01 ^a A	83,13 ± 0,05 ^b A	83,40 ± 0,04 ^a A

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, **F5 e F6** vermelhas e **F7 e F8** brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

5.3 Avaliação dos compostos bioativos

5.3.1 Ácido ascórbico (mg/100g)

De acordo com a Tabela 12 verificou-se efeito significativo para a interação das formulações e períodos de avaliação houve uma tendência a diminuição dos valores de ácido ascórbico ao longo do período de armazenamento. Ciabotti et al. (2000) estudando diferentes técnicas de congelamento de polpas encontraram que o ácido ascórbico permaneceu estável durante os 30 dias de armazenamento em todos os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Crystofer (2016) ao analisar o teor desse composto em polpas de melão, quando submetidos ao armazenamento por congelamento a 5 °C.

Tabela 12. Valores médios do teor de AA (mg/100g) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	35,93 ± 1,28 ^c B	38,35 ± 1,16 ^c A	20,16 ± 1,98 ^c C
F2	37,50 ± 1,28 ^c A	37,40 ± 3,73 ^c A	13,44 ± 0,3 ^{cd} B
F3	34,37 ± 4,60 ^c A	26,04 ± 1,77 ^{cd} B	12,90 ± 0,66 ^{cd} C
F4	20,83 ± 1,95 ^d A	18,93 ± 2,92 ^d B	8,60 ± 0,76 ^{cd} C
F5	721,35 ± 1,95 ^b A	660,48 ± 2,32 ^b B	510,38 ± 8,50 ^a C
F6	739,06 ± 3,38 ^a A	675,63 ± 4,69 ^a A	377,68 ± 13,82 ^b A
F7	13,02 ± 1,95 ^d B	17,51 ± 3,35 ^d A	10,48 ± 0,00 ^{cd} C
F8	10,41 ± 0,74 ^d B	16,09 ± 0,67 ^d A	6,98 ± 1,52 ^d C

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, **F5 e F6** vermelhas e **F7 e F8** brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

As formulações F5 e F6 apresentaram uma grande quantidade de ácido ascórbico devido que em sua composição apresentou como fruto principal a acerola e a beterraba como hortaliça, Estando de acordo com instrução normativa de 2000 dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Frutas para polpa de acerola é estimado em 800,0mg. OLIVEIRA et al.2016, em seu trabalho ao avaliar a qualidade das polpas produzidas e comercializadas nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, detectou teores de vitamina C na polpa congelada de acerola de 545,16 a 1244,7mg/100g, com média de 831,72mg/100g. Apesar de uma apresentar uma diminuição em relação ao valor mínimo da normativa, devemos levar em consideração que não há um padrão para polpas mistas. Verificou-se que as formulações F7 e F8 apresentaram os menores teores de ácido ascórbico em comparação as demais formulações isso devido à baixa concentração na graviola e no melão, porem a couve flor apresentou 48,39 de AA. Segundo Cunha et al. (2014) levanta a hipótese que esse tipo de produto possa sofrer adição de acidulantes por parte da indústria, o que aumenta a estabilidade do ácido ascórbico ao longo do tempo. Outra possível estratégia industrial é a adição de antioxidantes, que podem evitar a

degradação do ácido ascórbico ou mesmo reverter sua oxidação, aumentando sua estabilidade.

5.3.2 Clorofila e Carotenoides

Os teores de clorofila apresentaram diferenças significativas entre as formulações e períodos de avaliação. As polpas mistas das formulações F3 e F4 apresentaram maiores concentrações de clorofilas, estas formulações foram definidas pela cor verde sendo adicionada de hortaliças como a couve folha e o ingrediente funcional: a spirulina, um tipo de alga, que contém o tipo de clorofila c, tendo como sua característica o verde muito intenso. Bezerra et al., 2019 avaliando bebidas mistas a base de frutas tropicais, hortaliças e farinhas comerciais obtiveram uma média de 4,62 mg.100g⁻¹ de clorofila nas formulações com maiores concentrações de polpas de abacaxi e melão, valor este aproximado aos obtidos no presente estudo.

Observando que, as demais formulações das polpas mistas apresentaram traços destes constituintes em sua composição, provavelmente devendo-se ser as formulações classificadas por outras cores como amarelo (F1 e F2), vermelhas (F5 e F6) e brancas (F7 e F8).

Tabela 13. Valores médios do teor clorofilas totais (mg.100g⁺¹) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	0,32 ± 0,14 ^{cd} B	0,40 ± 0,23 ^c A	0,12 ± 0,02 ^d C
F2	0,02 ± 0,00 ^d A	0,04 ± 0,01 ^c A	0,06 ± 0,01 ^d A
F3	7,34 ± 0,54 ^a A	7,47 ± 0,37 ^a A	7,15 ± 0,36 ^a A
F4	3,03 ± 0,02 ^b A	1,68 ± 0,02 ^b B	1,69 ± 0,10 ^b B
F5	0,63 ± 1,38 ^c A	0,42 ± 0,01 ^c C	0,57 ± 0,05 ^c B
F6	0,32 ± 0,03 ^{cd} B	0,20 ± 0,10 ^c C	0,70 ± 0,09 ^c A
F7	0,11 ± 0,01 ^d A	0,12 ± 0,08 ^c A	0,05 ± 0,00 ^d B
F8	0,06 ± 0,01 ^d A	0,05 ± 0,01 ^c A	0,05 ± 0,00 ^d A

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, F5 e F6 vermelhas e F7 e F8 brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

Para os teores de carotenoides não foi detectado efeito significativo entre as formulações e períodos de avaliação. Observa-se que a maior concentração de carotenoides se apresentou nas formulações F5. Bezerra et al., 2019 avaliando bebidas mistas a base de frutas tropicais, hortaliças e farinhas comerciais obtiveram o teor de $1,36 \mu\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de carotenoides na formulação com maior concentração de polpas de kiwi e limão siciliano, valor este abaixo aos obtidos no presente estudo. Carvalho et al., 2017 analisando a estabilidade de polpas de frutas mistas congeladas observou perdas nos teores de carotenoides ao longo de 365 dias de armazenamento sob congelamento, assim como no presente estudo para algumas das formulações.

Tabela 14. Valores médios do teor carotenoides totais ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	$0,48 \pm 0,14$	$1,13 \pm 0,18$	$1,25 \pm 0,017$
F2	$0,59 \pm 0,00$	$0,58 \pm 0,01$	$0,69 \pm 0,01$
F3	$0,89 \pm 0,54$	$1,58 \pm 0,06$	$1,30 \pm 0,03$
F4	$1,22 \pm 0,02$	$0,85 \pm 0,02$	$0,84 \pm 0,06$
F5	$3,58 \pm 1,38$	$2,71 \pm 0,08$	$2,97 \pm 0,11$
F6	$2,30 \pm 0,03$	$2,12 \pm 0,08$	$3,00 \pm 0,07$
F7	$0,15 \pm 0,01$	$0,13 \pm 0,06$	$0,09 \pm 0,00$
F8	$0,08 \pm 0,01$	$0,06 \pm 0,00$	$0,095 \pm 0,00$

Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, F5 e F6 vermelhas e F7 e F8 brancas.

5.3.3 Flavonoides

De acordo com a tabela 15, foi detectado efeito significativo para a interação formulações e períodos de avaliações. Percebeu-se que as formulações F1, F2, F4 e F5 foram as que apresentaram as maiores concentrações de flavonoides em comparação com as demais formulações estudadas. A formulação F5 apresentou um acúmulo considerável durante os períodos avaliados de flavonoides, observando que aos 30 dias apresentou um teor considerável em valores médios de 24 mg.100g⁻¹ Pra F1 a cenoura pode ter contribuído por ter apresentado 7,13 de flavonoides já para F4 pode ter sido influência da couve folha com 16,13 de ácido ascórbico. Segundo Ricardo et al, isso pode ter ocorrido pela maior presença do ácido ascórbico do fruto, no caso a acerola. Onde, pode ser comprovado com os resultados da formulação F8 que obteve menor concentração de ácido ascórbico e menor concentração de flavonoides aos 30 dias.

Tabela 15. Valores médios do teor de flavonoides (mg.100g⁻¹) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	5,44 ± 0,58 ^c c	12,75 ± 0,63 ^{bc} A	8,62 ± 0,86 ^d b
F2	2,08 ± 0,47 ^d C	3,40 ± 0,09 ^e B	14,03 ± 4,17 ^c A
F3	2,80 ± 0,76 ^d C	15,23 ± 0,24 ^b B	17,85 ± 1,87 ^b A
F4	7,58 ± 0,75 ^a C	10,13 ± 0,02 ^c A	8,51 ± 0,25 ^d B
F5	5,76 ± 0,58 ^b C	15,73 ± 2,49 ^b B	24,32 ± 0,08 ^a A
F6	2,06 ± 0,30 ^d C	7,07 ± 0,38 ^d A	5,59 ± 0,88 ^d B
F7	0,09 ± 0,71 ^e C	22,89 ± 0,0,30 ^a A	1,03 ± 0,32 ^e B
F8	0,97 ± 0,16 ^e B	22,82 ± 0,31 ^a A	0,87 ± 0,05 ^e B

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, F5 e F6 vermelhas e F7 e F8 brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

De acordo com a Tabela 16, foi detectado efeito significativo para a interação formulações e períodos de avaliações para antocianinas. Verificou-se uma oscilação dos teores de antocianinas, independentes dos períodos de avaliação e das formulações avaliadas. No período +1 dias de armazenamento, as polpas mistas que obtiveram os maiores teores de antocianinas foram F4 e F5. As formulações F7 e F8, destacaram-se por terem apresentado, o mais baixo teor deste fotoquímico durante o período de avaliação (Tabela 15). PAIVA et al 2015, também detectaram uma grande variação no teor de antocianinas totais em acerola (1,97 a 46,44mg.100g⁻¹).

Tabela 16. Valores médios do teor antocianinas (mg/100g) em polpas mistas armazenadas por 30 dias.

Formulações	Períodos (Dias)		
	+1	+15	+30
F1	1,66 ± 1,21 ^d A	0,26 ± 0,17 ^c C	0,57 ± 0,06 ^b B
F2	0,13 ± 2,26 ^e B	0,26 ± 0,06 ^c A	0,14 ± 0,02 ^b B
F3	1,56 ± 0,08 ^d C	4,40 ± 1,34 ^b A	2,12 ± 0,23 ^a B
F4	6,17 ± 3,36 ^a A	0,81 ± 0,02 ^a B	0,73 ± 0,05 ^b B
F5	3,76 ± 1,16 ^c B	11,51 ± 1,81 ^a A	2,59 ± 0,85 ^a C
F6	1,95 ± 5,44 ^{cd} B	5,73 ± 0,59 ^b A	0,86 ± 0,38 ^b C
F7	0,136 ± 4,01 ^e B	0,18 ± 0,13 ^c A	0,16 ± 0,13 ^b AB
F8	5,87 ± 0,63 ^b A	0,09 ± 0,05 ^c B	0,08 ± 0,02 ^b B

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na mesma coluna e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). Onde: **F1 e F2**: polpas amarelas; **F3 e F4** polpas verdes, **F5 e F6** vermelhas e **F7 e F8** brancas. Houve interação significativa a 1% ($P \leq 0,01$)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS;

As polpas mistas analisadas apresentaram valores quanto aos parâmetros físico-químicos semelhantes aos das polpas simples nos sabores principais de abacaxi, acerola e melão;

As formulações F3, F7 e F8 apresentaram valores de pH acima de 4,5, enquanto que as demais apresentaram abaixo de 4,5 o que é requerido para estabilidade de produtos industrializados;

Ocorreu uma tendência a diminuição dos valores de ácido ascórbico durante os períodos de armazenamento para as 8 formulações avaliadas;

As formulações F5 e F6 apresentaram uma grande quantidade de ácido ascórbico, quando comparadas as outras demais formulações;

Quanto à estabilidade das polpas mediante armazenamento por congelamento durante 30 dias, é perceptível que algumas características se mantiveram estáveis ao longo do período de armazenamento, como: o pH, e outras apresentaram reduções significativas, como: ácido ascórbico;

A adição de hortaliças como também dos ingredientes funcionais apresentou um resultado significativo em comparação aos resultados das polpas individuais;

A formulação que menos teve mudanças significativas ao longo do tempo foi a F8 classificada como branca e tendo na sua composição melão, graviola couve flor, leite de coco em pó.

O período de armazenamento sob congelamento foi insuficiente para obter resultados mais expressivos quanto as mudanças para as características físico-químicas para as polpas mistas nas oito formulações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHAMDAN, A.; HASSAN, B.; ALKAHTANI, H.; ABDELKARIM, D.; YOUNIS, M. Cryogenic freezing of fresh date fruits for quality preservation during frozen storage. **Journal of the Saudi Society of Agricultural**, Saudi Arabia, 2015. No prelo. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2015.12.001>.

ANDRADE, P. F.S. (Org.). Fruticultura. Paraná, 2016/2017. Disponível em:
Acesso em: 10 set. 2017

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (2008). **Position of the American Dietetic Association**: Health implications of dietary fiber. Journal of the American Dietetic Association, 108, 1716-1731.

BARBOSA, S. J. **Qualidade de suco em pó de misturas de frutas obtido por spray drying**. 2010. 107 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido)-Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2010.

Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (2018). **Resolve: Fica estabelecida em todo o território nacional a complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta**, na forma desta Instrução. Normativa (Instrução Normativa nº 49). Disponível em: <https://alimentusconsultoria.com.br> Acesso em 09 de setembro de 2020.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54. Disponível em: . Acesso em: 21 junho 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano nacional de desenvolvimento da fruticultura. Brasília, 2018. Disponível em: . Acesso em: 09 set. 2020.

CASTILHO. A importância das cores nos alimentos. 2010. Disponível em: . Acesso em: 21 de Junho de 2019.

Chaves MCV, Gouveia JPG, Almeida FAC, Leite JCA, Silva FLH. Caracterização físico-química do suco da acerola. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, v. 4, n. 2, p. 1-10, 2004.

COSTA, N. D. A cultura do melão. 2.ed. Brasília, DF: Embrapa Semiárido, 2017. 202p. (Coleção Plantar, 76).

CRESTANI M, B. R. L, HAWERROTH, F. J, CARVALHO, F. I. F, OLIVEIRA, A. C. Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1473-1483, 2010.

CARVALHO, Ana Vânia; MATTIETTO, Rafaella de Andrade and BECKMAN, Jacqueline Chaves. Estudo da estabilidade de polpas de frutas tropicais mistas congeladas utilizadas na formulação de bebidas. **Braz. J. Food Technol.** [online]. 2017, vol.20 [cited 2020-11-26], e2016023. Epub May 22, 2017. ISSN 1981-6723.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; LAGE, M. E.; PEREIRA, D. E. P.; BECKER, F. S.; VILAS BOAS, E. V. B. Stability of frozen marolo pulp during storage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 33, n. 4, p. 245-250, 2013b.

Dillon JC & Phan PA (1993). *Spirulina* as source of protein in human nutrition. **Bulletin de l'Institut Oceanographique**, 12: 103-107.

IGLESIAS MJ. Presente y futuro de los alimentos funcionales. In: Inglesias MJ; Alejandro AP (Coord.). Alimentos saludables y de diseño específico. Alimentos funcionales. 1ª ed. Madrid: Ed. IM&C, p. 29-44, 2010.

Malegori, C., Marques, E. J. N., Freitas, S. T., Pimentel, M. F., Pasquini, C., & Casiraghi, E. (2017). Comparing the analytical performances of Micro-NIR and FT-NIR spectrometers in the evaluation of acerola fruit quality, using PLS and SVM regression algorithms. *Talanta*, 165, 112-116.

May A; Tivelli SW; Vargas PF; Samra AG; Sacconi LV; Pinheiro MQ. 2007. A cultura da couve-flor. Campinas: IAC (Boletim Técnico, 200).

MENDONÇA, V. Z.; DAIUTO, E. R.; FURLANETO, K. A.; RAMOS, J. A.; FUJITA, E.; VIEITES, R. L.; TECCHIO, M. A.; CARVALHO, L. R. Aspectos físico-químicos e bioquímicos durante o armazenamento refrigerado do caqui em atmosfera modificada passiva. *Nativa*, v. 3, n. 1, p. 16-21, 2015

NAKANO, L. A.; CANDÉA, I. V.; MATTIETTO, R. A.; GOMES, F. S.; MATTA, V. M. Compostos bioativos em polpas de frutas da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 23., 2012, Campinas. Campinas: UNICAMP, 2012.

PÓVOA, H.; CALLEGARO, J.; AYER L. Nutrição Cerebral. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005. p. 107-108.

Rezende LFM, Azeredo CM, Canella DS, Luiz OC, Levy RB, Eluf Neto J. Coronary heart disease mortality, cardiovascular disease mortality and all-cause mortality attributable to dietary intake over 20 years in **Brazil**. **Int J Cardiol**. 2016;217:64-8.

RODRIGUES, M. L.; LIRA, R. K. Perfil fitoquímico e biológico do extrato hidroalcoólico dos rizomas do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). SaBios Revista de Saúde e Biologia, v. 8, n. 1, p. 44–52, 2013.

Santos, B. A., Teixeira, F., Amaral, L. A. , Randolpho, G. A., Schwarz, K., Santos, E. F., Resende, J. T. V.,& Novello, D. (2019). Caracterização química e nutricional de polpas de frutas armazenadas sob congelamento. Revista da UniversidadeVale do Rio Verde, 17 (01), 01-13.

SEBRAE (Ceará). Perfil de negócios: fabricação de polpa de frutas. Fortaleza, 1995. 37p

SOBOTA, Jociane de Fátima; PINHO, Marcela G.; OLIVEIRA, Vinícius B. Perfil físico-químico e atividade antioxidante do cálice da espécie *Hibiscus sabdariffa* L. a partir do extrato aquoso e alcoólico obtidos por infusão e decocto. Revista Fitos, Rio de Janeiro, Vol. 10(1), 1-93, Jan-Mar 2016.

VIANNA –SILVA, Thais. et al.Determinação da maturidade fisiológica de frutos de maracujazeiro amarelo colhidos na região Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n1/aop01210.pdf>. Acesso em: 15 de outubro de 2020