



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**SYLVIA KAROLINE SILVA SANTOS**

**ACEROOL: BEBIDA ALCOÓLICA DESENVOLVIDA A  
PARTIR DA ACEROLA, CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL  
SENSORIAL E ACEITABILIDADE DO PRODUTO  
UTILIZANDO DIFERENTES MÉTODOS DE ELABORAÇÃO**

SÃO CRISTÓVÃO, SE

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**SYLVIA KAROLINE SILVA SANTOS**

**ACEROOL: BEBIDA ALCOÓLICA DESENVOLVIDA A  
PARTIR DA ACEROLA, CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL  
SENSORIAL E ACEITABILIDADE DO PRODUTO  
UTILIZANDO DIFERENTES MÉTODOS DE ELABORAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos como requisito final à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aline Telles Biasoto  
Marques

Coorientadora: Dr.<sup>a</sup> Maria Aparecida Azevedo  
Pereira da Silva

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

S237a Santos, Sylvia Karoline Silva.  
Acerool : bebida alcóolica desenvolvida a partir acerola, caracterização do perfil sensorial e aceitabilidade do produto utilizando diferentes métodos de elaboração / Sylvia Karoline Silva Santos; orientadora Aline Telles Biasoto Marques. – São Cristóvão, SE, 2022.  
76 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)  
– Universidade Federal de Sergipe, 2022.

1. Acerola. 2. Compostos bioativos. 3. Bebidas fermentadas. 4. Bebidas alcóolicas. I. Marques, Aline Telles Biasoto, orient. II. Título.

CDU 634.674

**SYLVIA KAROLINE SILVA SANTOS**

**ACEROOL: BEBIDA ALCOÓLICA DESENVOLVIDA A PARTIR  
DA ACEROLA, CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SENSORIAL E  
ACEITABILIDADE DO PRODUTO UTILIZANDO DIFERENTES  
MÉTODOS DE ELABORAÇÃO**

Dissertação de mestrado aprovada no  
Programa de Pós-graduação em Ciência  
e Tecnologia de Alimentos em 31 de  
agosto de 2022

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente



**ALINE TELLES BIASOTO MARQUES**

Data: 26/09/2022 10:16:51-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

**Profa Dr<sup>a</sup>. Aline Telles Biasoto Marques**

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Meio Ambiente**

Documento assinado digitalmente



**SERGIO TONETTO DE FREITAS**

Data: 26/09/2022 12:03:40-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

**Prof Dr. Sérgio Tonetto de Freitas**

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido**

Documento assinado digitalmente



**ANA CECILIA POLONI RYBKA**

Data: 27/09/2022 08:48:38-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

**Dra. Ana Cecília Poloni Rybka**

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido**

São Cristóvão - SE  
2022

Aos meus pais, Silvaneide e Saulo.  
À minha irmã Synthia e à minha avó Aidê (in memoriam).  
Dedico.

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Profa. Dra. Aline, por aceitar me orientar e pela inestimável ajuda nesses anos que trabalhamos juntas, mesmo que à distância.

À minha coorientadora Profa. Dra. Maria Aparecida pelos ensinamentos valiosos e pelas excelentes aulas na pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Paulo Henrique da UFC, pelas excelentes contribuições e pelo tempo investido em reuniões para a realização deste trabalho.

Aos professores e funcionários do programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFS, pelos conhecimentos que pude adquirir durante as aulas presenciais e remotas.

Aos colegas do PROCTA, que dividiram comigo as dores de ser mestrando em época de pandemia de Covid-19. Agradeço especialmente a Suzana e ao Filipe por me ajudarem compartilhando dúvidas e experiências comigo.

Aos membros da banca examinadora pelas sugestões e correções.

À minha querida mãe Silvaneide, pelo amor incondicional e por todo o apoio emocional e financeiro em todos esses anos de estudos.

À minha irmã Synthia, pelo incentivo e pelos momentos de alegria mesmo nas horas difíceis.

Ao meu pai Saulo, por me encorajar e acreditar em mim sempre.

À minha querida avó Maria Aidê (in memorian) pelo exemplo de força, honestidade e dedicação. Infelizmente não deu tempo de presenciar essa conquista, mas sei que ela estaria muito feliz.

Ao meu grande amor Howard, pela cumplicidade, amizade, paciência e por sempre me trazer paz e força para seguir em frente.

Aos meus queridos amigos Everton, Vinícius, Larissa, Rafaela, Tailane, Shayane, Maria, Camila, Wizia pela amizade e por estarem sempre presentes com palavras de motivação.

Aos meus familiares tio Izaías, tio Carlito e sua esposa Edileia, tia Maria (in memorian), tio Lu, meus primos Lívia, Ana, Ronisson, Reverson, José, Rodrigo e Renisson pelos momentos de descontração e por não medirem esforços nos momentos em que necessitei de ajuda.

Ao meu chefe Valdério, e meus colegas de trabalho Dinha, Herbert, Marcela, Edilane e Josenilson, pela compreensão nos momentos em que precisei me ausentar para cumprir os compromissos da pesquisa.

Aos consumidores que participaram do teste sensorial pela boa vontade, disponibilidade e empenho.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização desse trabalho.

SANTOS, S. K. F. Acerool: bebida alcóolica desenvolvida a partir da acerola, caracterização do perfil sensorial e aceitabilidade do produto utilizando diferentes métodos de elaboração; São Cristóvão: Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe; 2022.

## RESUMO

A acerola é uma frutífera oriunda da América Central que apresenta aroma e sabor exóticos, coloração atrativa, como também elevadas concentrações de ácido ascórbico, carotenoides e compostos fenólicos, fotoquímicos importantes na prevenção de doenças crônicas degenerativas. Essas características contribuem para o seu potencial para o consumo *in natura* e para a industrialização. A acerola é comumente comercializada verde, em estágio de maturação denominado como imaturo, para a produção industrial de vitamina C, devido ao seu alto teor de ácido ascórbico. Mas o fruto ainda é subutilizado pelas agroindústrias, sendo fundamentalmente destinado a produção de polpas e sucos, devido a elevada perecibilidade e alta acidez. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o perfil sensorial e a aceitabilidade de bebida alcóolica desenvolvida a partir da fermentação da acerola utilizando leveduras comerciais, sendo o produto obtido denominado Acerool. O desenvolvimento do Acerool, corresponde a uma forma de inovação tecnológica para o processamento da acerola, agregando valor à matéria-prima e representando-se como forma de aumento de lucratividade para produtores e agroindústrias. Esta bebida, que é fonte de compostos bioativos com propriedades benéficas à saúde, pode ser servida gelada como aperitivo, ou ainda utilizada em coquetéis, em substituição do Bitter, e no preparo de Shrubs. Para a elaboração do Acerool, esta pesquisa utilizou a cultivar Junko colhida no estágio de maturação maduro, caracterizado pela coloração vermelha/roxa dos frutos, a qual foi submetida a diferentes métodos de processamento ( $n = 4$ ): Acerool elaborado a partir de polpa de acerola congelada, obtida em despulpadeira, seguido de *debourbage* (8°C por 12h), fermentação alcóolica e clarificação/estabilização a frio (tratamento APOLP); Acerool elaborado a partir de acerolas *in natura* prensadas em prensa hidráulica, seguido de *debourbage* (8°C por 12h), fermentação alcóolica e clarificação/estabilização a frio (tratamento APD); Acerool elaborado a partir de acerolas previamente maceradas a frio (8°C) durante 24h, seguido de prensagem, seguido de *debourbage* (8°C por 12h), fermentação alcóolica e clarificação/estabilização a frio (tratamento AMPFF); e Acerool elaborado a partir de acerolas em maceração durante a fermentação alcóolica durante 96h, seguido de prensagem e continuação da fermentação alcóolica, e então clarificação/estabilização a frio (tratamento AMF). Para a elaboração de todos os tratamentos, o mosto de acerola foi diluído com água mineral na proporção de 1:1 em peso. Para determinação de parâmetros de qualidade do produto, 12 meses após engarrafadas as amostras de Acerool foram analisadas quanto ao pH, acidez total e volátil, coloração (sistemas CIELab e CIEL\*C\*h), teor alcóolico e açúcares totais. Simultaneamente, as amostras foram re-engarrafadas em garrafas de vidro de 50 mL e distribuídas para 60 consumidores de bebidas alcóolicas. Os voluntários realizaram a análise sensorial das amostras em seu domicílio, seguindo as recomendações descritas no questionário que foi distribuído de forma on-line. Nessa avaliação sensorial, foi analisada a aceitação hedônica da aparência, aroma, sabor e impressão global, utilizando escalas hedônicas tradicionais de nove pontos, e a Intenção de Compra do Acerool caso o produto estivesse a venda, a partir do Teste de Intenção de Compra. Adicionalmente, os consumidores descreveram o perfil sensorial das amostras a partir da técnica RATA (*Rate-all-that-Apply*), sendo os atributos previamente escolhidos por grupo de foco. O Acerool elaborado utilizando o



tratamento APD destacou-se no Teste de Intenção de compra, em aceitação do sabor e global, apresentando-se também significativamente menos ácido, e com maiores intensidades de gosto doce e sabor frutado, segundo o teste RATA. De acordo com o modelo de Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS), maiores intensidades de atributos como gosto ácido, gosto amargo, adstringência e sabor amadeirado, correlacionaram-se negativamente com a aceitação global do Acerool, corroborando para que as amostras obtidas dos tratamentos AMF e AMPFF fossem rejeitadas pelos consumidores em relação a impressão global.

**Palavras-chave:** *Malpighia emarginata* DC. Fermentado de fruta. Compostos bioativos. Teste com consumidores. RATA (*Rate-all-that-Apply*).

SANTOS, S. K. F. Acerool: alcoholic beverage developed from “acerola”, characterization of the sensorial profile and acceptability of the product using different production methods; São Cristóvão: Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe; 2022.

## ABSTRACT

Acerola is a fruit from Central America that has an exotic aroma and flavor, an attractive color, as well as high concentrations of ascorbic acid, carotenoids and phenolic compounds, important phytochemicals in the prevention of chronic degenerative diseases. These characteristics contribute to its potential for fresh consumption and industrialization. Acerola is commonly sold green, at the immature stage for the industrial extraction of vitamin C, due to its high content of ascorbic acid. However, the fruit is still underused by the processing industry, being fundamentally destined to the production of pulps and juices, due to high perishability and high acidity. In this sense, the objective of the study was to evaluate the sensorial profile and the acceptability of alcoholic beverages developed from the fermentation of acerola fruit using commercial yeasts, being the obtained product named Acerool. The development of Acerool corresponds to a form of technological innovation for the processing of acerola fruit, adding value to the raw material, which also represented a way of increasing profitability for growers and processing industry. This drink, which is a source of bioactive compounds with beneficial health properties, can be served chilled as an aperitif, or even used in cocktails, replacing Bitter, and in the preparation of Shrubs. For the elaboration of Acerool, this study used the cultivar Juko harvested at the mature stage, which was then subjected to different methods of fruit processing (n = 4): Acerool made from frozen acerola pulp, obtained in a pulper, followed by debourbage (8°C for 12h), alcoholic fermentation and clarification/cold stabilization (APOLP treatment); Acerool made from fresh acerolas pressed in a hydraulic press, followed by debourbage (8°C for 12h), alcoholic fermentation and clarification/cold stabilization (APD treatment); Acerool made from acerolas previously macerated at cold temperature (8°C) for 24h, followed by pressing, followed by debourbage (8°C for 12h), alcoholic fermentation and clarification/cold stabilization (AMPFF treatment); and Acerool made from acerolas in maceration during alcoholic fermentation for 96h, followed by pressing and continuation of alcoholic fermentation, and then clarification/cold stabilization (AMF treatment). For the elaboration of all treatments, the acerola must be diluted with mineral water in a proportion of 1:1 by weight. To determine product quality parameters, 12 months after bottling, Acerool samples were analyzed for pH, total and volatile acidity, color (CIELab and CIEL\*C\*h systems), alcohol content and total sugars. Simultaneously, the samples were re-bottled in 50 mL glass bottles and distributed to 60 alcoholic beverage consumers. The volunteers performed the sensory analysis of the samples at homes, following the recommendations described in the questionnaire that was distributed online. In this sensory evaluation, the hedonic acceptance of appearance, aroma, flavor and overall impression was analyzed, using traditional nine-point hedonic scales, and the Purchase Intention of Acerool if the product was on sale, based on the Purchase Intent Test. Additionally, consumers described the sensory profile of the samples using the RATA (*Rate-all-that-Apply*) technique, with attributes previously chosen by focus group. Acerool prepared using the APD treatment stood out in the Purchase Intent Test, in terms of taste and overall acceptance, also being significantly less acidic, and with higher intensities of sweet taste and fruity flavor, according to the RATA test. According to the Partial Least Squares Regression (PLS) model, higher intensities of attributes such as acidic taste, bitter taste,

astringency and woody flavor were negatively correlated with the global acceptance of Acerool, confirming that the samples obtained from the treatments AMF and AMPFF were rejected by consumers in terms of overall impression.

**Key-words:** *Malpighia emarginata* DC. Fruit wine. Bioactive compounds. Consumer test. RATA (*Rate-all-that-Apply*).

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Principais nutrientes que compõem a acerola em 100g.....	25
<b>Tabela 2</b> - Padrões de qualidade e identidade para fermentados de frutas. ....	28
<b>Tabela 3</b> - Métodos de elaboração utilizados para a produção dos fermentados de frutas tropicais. ....	29
<b>Tabela 4</b> - Resumo com estudos envolvendo CATA e RATA.....	37
<b>Tabela 5</b> - Termos descritivos utilizados para a realização do teste RATA e caracterização do perfil sensorial do Acerool em função dos diferentes métodos de elaboração testados.....	44
<b>Tabela 6</b> - Análises colorimétricas e físico-químicas do Acerool desenvolvido a partir de quatro métodos de elaboração após 12 meses de engarrafamento e armazenamento a 18°C.....	45
<b>Tabela 7</b> - Médias de aceitabilidade dadas pelos consumidores para as formulações de Acerool. ....	50
<b>Tabela 8</b> - Resultado da avaliação sensorial descritiva das formulações de Acerool.....	53

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Planta da cultivar Junko, possui porte médio e copa mediana. ....	22
<b>Figura 2</b> - Acerola ‘Junko’ .....	22
<b>Figura 3</b> - Ranking da produção de acerola nos estados do Brasil por quantidade produzida em toneladas. ....	24
<b>Figura 4</b> - Acerool armazenado a temperatura de refrigeração (18°C) em garrafas de vidro pronto para ser distribuído aos consumidores .....	41
<b>Figura 5</b> - Faixa etária dos consumidores que realizaram a análise sensorial do Acerool. ....	49
<b>Figura 6</b> - Porcentagem de consumidores que deram notas de aceitação e rejeição para a aceitação global das formulações de Acerool.....	51
<b>Figura 7</b> - Resultado do Teste de Intenção de Compra das formulações de Acerool.....	52
<b>Figura 8</b> - Perfil sensorial das formulações de Acerool. ....	54
<b>Figura 9</b> - Análise de Componentes Principais (ACP) obtida a partir dos descritores sensoriais para discriminar o perfil das formulações de Acerool.....	56
<b>Figura 10</b> - Correlação entre aceitação global do Acerool e os atributos que caracterizam seu perfil sensorial utilizando modelo de regressão de mínimos quadrados parciais (PLS). ....	59
<b>Figura 11</b> - Mapa de Preferência Estendido (EPM) obtido para correlacionar a preferência dos consumidores os perfis físico-químico e sensorial do Acerool elaborado pelos quatro métodos testados. ....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Correspondência
ACP	Análise de Componentes Principais
AD	Análise descritiva
AMF	Acerool Maceração com fermentação
AMPPF	Acerool Maceração a Frio Pré-Fermentativa
APD	Acerool Prensagem Direta
APOLP	Acerool Despoldado
AT	Acidez Titulável
CATA	<i>Check-All-That-Apply</i>
IAL	Instituto Adolfo Lutz
RATA	<i>Rate-All-That-Apply</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>1</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Acerola</b>	<b>20</b>
3.1.1	<i>Origem e características</i>	20
3.1.2	<i>Importância comercial</i>	23
3.1.3	<i>Importância nutricional</i>	24
<b>3.2</b>	<b>Fermentados de frutas ( “vinhos” de frutas)</b>	<b>27</b>
<b>3.3</b>	<b>Análise descritiva clássica e métodos rápidos para caracterização sensorial de produtos</b>	<b>30</b>
3.3.1	<i>Perfil Flash e Perfil de Livre Escolha (Free Choice Profile)</i>	31
3.3.2	<i>Mapeamento projetivo e Napping®</i>	32
3.3.3	<i>CATA (CheckThat-All-Apply)</i>	32
3.3.4	<i>RATA (Rate-All-That-Apply)</i>	35
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>Elaboração do Acerool</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise físico-químicas</b>	<b>41</b>
4.2.1	<i>Cor instrumental</i>	41
4.2.2	<i>Acidez Total</i>	41
4.2.3	<i>Acidez Volátil</i>	42
4.2.4	<i>pH</i>	42
4.2.5	<i>Açúcares totais</i>	42
4.2.6	<i>Álcool</i>	42
<b>4.3</b>	<b>Análise sensorial</b>	<b>42</b>

4.3.1 Teste afetivo e teste de intenção de compra .....	43
4.3.2 RATA (Rate-All-That-Apply) .....	43
<b>4.4 Estatística .....</b>	<b>44</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1 Caracterização físico-química das formulações.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2 Avaliação Sensorial .....</b>	<b>48</b>
5.2.1 Aceitação e intenção de compra do Acerool .....	49
5.2.2 Perfil sensorial do Acerool.....	52
<b>5 Conclusão .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO PARA O TESTE DE ACEITAÇÃO, INTENÇÃO DE COMPRA E RATA .....</b>	<b>72</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A acerola (*Malpighia emarginata* DC) é uma fruta predominante em clima tropical, reconhecida por seu alto teor de vitamina C. Esta espécie é também denominada cereja das Antilhas ou Cereja de Barbados, pertence à família Malpighiaceae, sendo nativa das índias ocidentais, América Central e região amazônica. Os frutos possuem aroma exótico, frutado e doce, e, à exceção de algumas poucas variedades, apresenta acidez acentuada. Quando madura, a coloração da acerola vai do laranja ao arroxeado, dependendo da cultivar (PRAKASH; BASKARAN, 2018; RIBEIRO; COSTA; AFONSO, 2018; VIEIRA *et al.*, 2019).

Além do elevado teor de ácido ascórbico, a acerola possui alta concentração de outros compostos bioativos, como os carotenoides (neoxantina, violaxantina, luteína,  $\beta$ -criptoxantina,  $\alpha$ -caroteno e principalmente  $\beta$ -caroteno) e compostos fenólicos (principalmente derivadas da cianidina e pelargonidina), e contém ainda minerais (cálcio, ferro e fósforo) e vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico) (BENJAMIN *et al.*, 2015; DE ROSSO; MERCADANTE, 2007; DELVA; SCHNEIDER, 2013; RIBEIRO *et al.*, 2018). Assim, pode ser considerada uma fruta com potencial funcional, apresentando possíveis efeitos antimutagênicos, antiinflamatórios e anti-hiperglicêmicos *in vivo* (SATO *et al.*, 2017; PRAKASH; BASKARAN, 2018)

O Brasil é o maior produtor mundial de acerola, e o Nordeste é a principal região produtora. No país, são produzidas mais de sessenta mil toneladas de acerola anualmente (IBGE, 2017). Na região do Submédio do Vale do São Francisco, que engloba municípios dos Estados de Pernambuco e Bahia, se concentra cerca de 26% da área cultivada com acerola, contando com área de pelo menos 1.400 hectares e 1.800 propriedades produtoras com mais de 50 pés plantados (IBGE, 2017). Nesta região, a cultura da acerola é irrigada, possibilitando a colheita de até quatro safras ao ano em uma mesma área. A produção de acerola é praticada principalmente por pequenos produtores, com área ao redor de 2 hectares, sendo as principais variedades cultivadas a 'Junko', 'Flor Branca', 'BRS Sertaneja', 'Costa Rica', 'Okinawa', 'Nikki', 'Coopama nº1' e 'BRS Cabocla' (SOUZA *et al.*, 2013).

Tendo em vista sua riqueza nutricional, a fruta demonstra elevado potencial comercial para o país, podendo ser consumida *in natura* e industrializada a partir da fabricação de sucos prontos para beber, polpa congelada, geleia, suco concentrado de acerola verde ou madura, sorvete, xarope, acerola em pó, cápsulas de vitamina C, entre outros produtos, incluindo bebidas alcóolicas (JAESCHKE; MARCZAK; MERCALI, 2016; RAMADAN; DUARTE;

BARROZO, 2019). Apesar disso, ainda é subutilizada, sendo fundamentalmente empregada na produção de vitamina C, devido a elevada perecibilidade quando madura e alta acidez do fruto fresco (SEBRAE, 2016). Destaca-se que, a acerola contém valores próximos de 4.000 mg de ácido ascórbico a cada 100g<sup>-1</sup> de polpa quando o fruto está ainda verde (cerca de 18 dias pós floração da aceroleira), (MALEGORI *et al.*, 2017).

Nesse sentido, proporcionar inovação tecnológica a partir da utilização da acerola para a produção de fermentado alcoólico, bebida similar ao vinho, pode ser uma alternativa com grande potencial para o Submédio do Vale do São Francisco. Fermentados de fruta são elaborados mundialmente a partir de uma grande diversidade de espécies frutíferas, visto que a elaboração desse produto já está bem estabelecida. Muitas frutas vem sendo testadas para essa finalidade (OLIVEIRA *et al.*, 2012; SEGTOWICK, *et al.*, 2013), como o maracujá (SANTOS *et al.*, 2020), caju (NETO *et al.*, 2006), açaí (BOEIRA *et al.*, 2020), jabuticaba (DA SILVA, *et al.*, 2018), jaca (ASQUIERI *et al.*, 2004), abacaxi (DINIZ; PINHEIRO, 2013), morango (ANDRADE *et al.*, 2013), laranja (CORAZZA, RODRIGUES; NOZAKI, 2001), entre outros.

A comercialização de fermentado de acerola, além de corresponder a uma forma de inovação tecnológica para o processamento do fruto e reduzir perdas pós-colheita, pode agregar valor à matéria-prima e representa uma alternativa de lucratividade para produtores e agroindústrias. Trabalhos abordando a elaboração e caracterização do fermentado de acerola são escassos na literatura, sendo a bebida desenvolvida apenas em escala laboratorial e utilizando polpa congelada comercial como matéria-prima (EVANGELISTA *et al.*, 2005; SEGTOWICK *et al.*, 2013; ALMEIDA *et al.*, 2014). Em 2020, um grupo de pesquisadores e bolsistas da Embrapa Semiárido, iniciaram a elaboração do fermentado de acerola em escala piloto (CARVALHO, 2022). Foram testados diferentes tipos de processamento para a elaboração da bebida aplicando fluxograma similar ao do vinho, além da utilização de polpa congelada obtida em despoldadeira elétrica. O produto foi batizado com o nome de Acerool e, após um ano de vida de prateleira, tempo normalmente praticado para a comercialização de bebidas alcoólicas no mercado interno devido ao seu longo tempo de validade, a presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de estudar sua estabilidade, caracterizar seu perfil sensorial e avaliar sua aceitabilidade pelos consumidores. Desta forma, será possível definir entre os métodos de processamento testados por Carvalho (2022), aquele que deve ser utilizado para a produção do Acerool em escala comercial. As análises sensoriais da presente pesquisa foram conduzidas de forma domiciliar devido a pandemia do COVID-19.

Nas últimas décadas, várias metodologias foram propostas para a caracterização do perfil sensorial de alimentos e bebidas de forma rápida e simplificada. Uma vez que essas metodologias podem ser realizadas por consumidores em uma única sessão de avaliação, ou mesmo no domicílio, sem necessitar de seleção e treinamento de um painel sensorial (ARES *et al.*, 2011; MOUSSAOUI; VARELA, 2010; VARELA; ARES, 2012, 2014). Dentre essas novas metodologias, destaca-se a técnica CATA (*Check-All-That-Apply*). No CATA, consumidores são apresentados a um produto a ser avaliado e a uma lista de termos para caracterizá-lo. Sua tarefa é selecionar todos os termos que consideram apropriados, e a relevância de cada opção de resposta é determinada pelo cálculo de sua frequência de uso (ARES; JAEGER, 2013). A metodologia permite a coleta e análise de dados com facilidade e rapidez, independente do número de amostras e consumidores (VIDAL *et al.*, 2018). Estudos que compararam os resultados de análise multivariada gerada pelas questões CATA com aqueles fornecidos por um painel de avaliadores treinados, relataram resultados semelhantes (ARES *et al.*, 2010; DOOLEY; LEE; MEULLENET, 2010). Contudo uma limitação da técnica CATA refere-se à simplicidade das perguntas, pois o formato binário (0 ou 1) não permite a avaliação da intensidade dos atributos sensoriais. Para superar essa limitação, surgiu o RATA (*Rate-All-That-Apply*), que combina os dados CATA com medidas de intensidade. Assim, utilizando RATA, quando um consumidor avalia uma amostra, primeiro ele decide se um determinado atributo do produto se aplica ou não. Somente se aplicável, ele também avaliará sua intensidade. O uso do RATA, quando comparado ao CATA, aumentou o número de termos ou atributo selecionados para descrever as amostras, e levou a um pequeno aumento na identificação de diferenças significativas entre elas (MEYNER; JAEGER; ARES, 2016; VIDAL *et al.*, 2018).

## **1 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Definir método de elaboração para a produção em escala comercial do Acerool, bebida alcoólica obtida a partir da fermentação da acerola, com base na avaliação de sua qualidade físico-química e sensorial.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar a composição físico-química do Acerool após o tempo de 12 meses de prateleira e identificar se o produto se ainda encaixa dentro dos parâmetros de qualidade da legislação para fermentado de fruta;
- Avaliar a aceitação hedônica e intenção de compra do Acerool por consumidores de bebidas alcoólicas a partir de teste domiciliar;
- Descrever o perfil sensorial do Acerool de forma rápida, a partir da técnica RATA e teste domiciliar com consumidores;
- Identificar direcionadores de preferência e parâmetros físico-químicos positivos e negativos para a aceitação do Acerool.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1 Acerola

#### 3.1.1 Origem e características

Não é possível delimitar com precisão o local de surgimento da aceroleira, no entanto, sua origem remonta a América tropical estando distribuída por diversas regiões, Antilhas, Caribe, América Central e Norte da América do Sul. Seus frutos foram reconhecidos como comestíveis após 1903. Existem relatos da presença do cultivo de aceroleiras em pomares no Brasil desde a primeira metade do século XIX, no Rio de Janeiro. A seguir, na década de 40, chega a Limeira (SP) e a Pernambuco em 1958 a partir de sementes de Porto Rico. Contudo, apenas na década de 90 seus plantios ganharam expressão econômica, com o aumento da demanda do produto tanto no mercado interno como externamente. No presente século a planta encontra-se disseminada por todo o país e o Nordeste concentra a maior parte da produção total (MEZADRI *et al.*, 2006; SOARES FILHO; OLIVEIRA, 2003). Também é cultivada no México, Índia e em áreas do sul da China (BELWAL *et al.*, 2018; XU *et al.*, 2020)

A acerola, cujo nome científico é *Malpighia emarginata* DC, *Malpighia puniceifolia* L. ou *Malpighia glabra* L, é o fruto da aceroleira que desenvolve-se em clima tropical e subtropical, com temperaturas entre 15 e 32°C e média anual de 27°C. O arbusto mede de 2 a 3 m com ramos densos e espalhados. Os frutos são pequenos (1–4 cm de diâmetro) pesando 2–15 g, na fase imatura possuem casca verde, passando pelo alaranjado e ao final da maturação torna-se vermelha brilhante ou roxa. A maioria é azeda ou ácida com algumas variedades doces. Com relação à precipitação, a aceroleira tolera climas mais secos, porém um volume de água inferior a 1000 mm prejudica o desenvolvimento do fruto, tornando-o enrugado e com teor reduzido de vitamina C, uma precipitação média anual de 1200 a 1600 mm é considerada ideal. O tempo que decorre entre a floração e a maturação é de aproximadamente 22 dias (EMBRAPA, 2012).

A composição da acerola depende de inúmeros fatores como: as condições climáticas (precipitação, disponibilidade de nutrientes do solo, variação de temperatura), o tratamento da cultura, a localização geográfica, a aplicação de pesticidas, o estágio da maturação ou processamento e armazenamento. O teor de água nos frutos é, em média, de 90%. O rendimento de suco da fruta varia de 49% a 75% do seu peso, tem elevada acidez (pH 3,3). (EMBRAPA, 2012; PRAKASH; BASKARAN, 2018; SEBRAE, 2016).

É uma fruta com atividade metabólica pós-colheita, no entanto, é bastante perecível para o mercado de produtos frescos. Manter a qualidade durante o transporte de longa distância ou armazenamento por longos períodos é um problema difícil. Após a colheita sua durabilidade não passa de 2 a 3 dias em temperatura ambiente. Ademais possui uma casca bastante fina e frágil, sendo facilmente danificada, por tais motivos recomenda-se que seja colhida manualmente e congelada ou processada rapidamente (DELVA; SCHNEIDER, 2013; XU *et al.*, 2020)

O amadurecimento da acerola envolve uma sequência de complexas reações bioquímicas. Ocorre hidrólise do amido, conversão de cloroplasto em cromoplasto, produção de carotenoides, antocianinas e outros compostos fenólicos, e a formação de compostos voláteis. Há também aumentos nos níveis de L-Rhamnono-1,4-lactona, frutose, manose, que constituem os principais açúcares solúveis na acerola. Todas estas reações são importantes para o sabor peculiar e as características finais da fruta madura (VENDRAMINI; TRUGO, 2000; XU *et al.*, 2020).

Atualmente, as principais variedades plantadas no Submédio São Francisco são as cultivares Costa Rica, Flor Branca, Okinawa, Sertaneja BRS 152 e, mais recentemente, Junko, esta última é utilizada no presente trabalho. Essa variedade, cujas plantas possuem porte médio (Figura 1) fornece frutos de cor púrpura e casca irregular com saliências e depressões longitudinais (Figura 2). A polpa é firme o que a torna resistente aos danos mecânicos. No pós-colheita tem boa conservação, se armazenada a 12 °C mantém o aspecto comercial por mais de 15 dias, O sabor é bastante ácido por causa do alto teor de vitamina C, que é superior a 2.500 mg.100g<sup>-1</sup>, nos frutos maduros. Essa característica faz da 'Junko' uma excelente opção para indústria. Apesar da elevada acidez, os frutos dessa cultivar possuem aroma agradável e peculiar, o que os tornam bastante apreciados para o preparo de sucos. (EMBRAPA, 2013).

**Figura 1** - Planta da cultivar Junko, possui porte médio e copa mediana.



Fonte: EMBRAPA (2013)

**Figura 2** - Acerola 'Junko'



Fonte: EMBRAPA (2013)

### 3.1.2 Importância comercial

A crescente preocupação dos consumidores em buscar alimentos mais saudáveis, por causa de seus potenciais benefícios à saúde, provocou o aumento da procura por alimentos funcionais, e com isso a acerola vem sendo empregada em diversos produtos, possibilitando maior aproveitamento da fruta.

Extratos de acerola tanto em pó quanto líquido, são empregados em diversos produtos como, suplementos alimentares, bebidas, produtos de confeitaria, lanches, preservação de produtos de panificação e carne, molhos, sopas e iogurte; por ser um antioxidante natural, além de melhorar o perfil nutricional dos produtos alimentícios (FUTURE MARKETS INSIGHTS, 2016).

A literatura aponta outras formas de utilização, na forma de compotas, geleias, sorvetes, licores, pó de acerola — que tem ampla aplicação industrial com o aproveitamento de resíduos (sementes, grãos e bagaços) como suplemento —, na produção de nutracêuticos, farinha do bagaço da acerola, barra de cereal enriquecida, cerveja artesanal, dentre outros (CAPPATO *et al.*, 2018; JAESCHKE; MARCZAK; MERCALI, 2016; MARQUES *et al.*, 2015; PINTO *et al.*, 2015; RAMADAN; DUARTE; BARROZO, 2019; REIS *et al.*, 2017). Apesar disso, ainda é subutilizada, sendo fundamentalmente empregada na produção de polpas e sucos, devido a sua elevada perecibilidade e acidez do fruto fresco (SEBRAE, 2016).

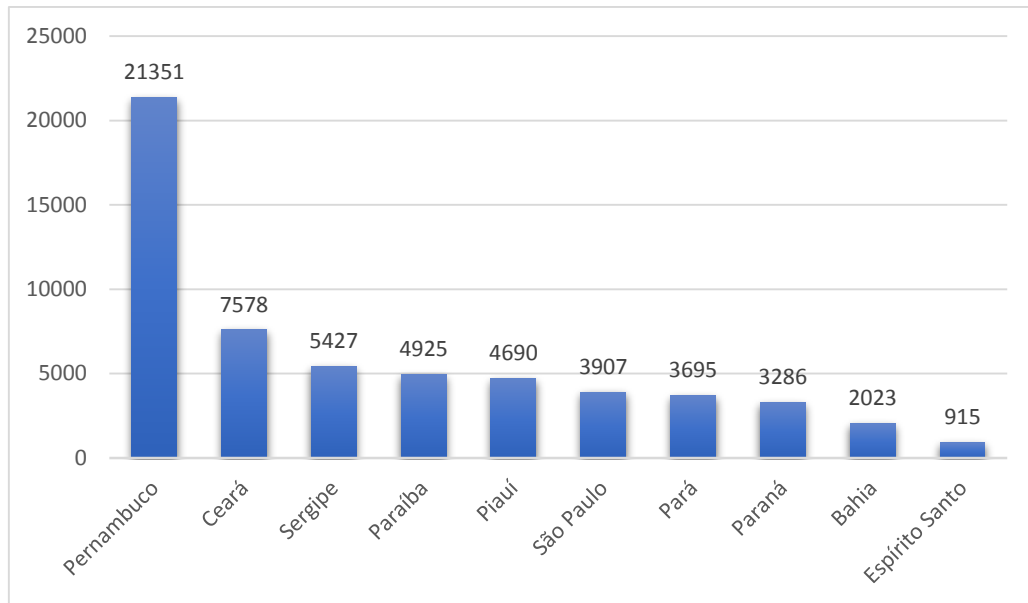
O Brasil é o maior produtor de acerola do mundo e o terceiro maior produtor de frutas, sendo superado apenas pela China e Índia, sua vasta extensão territorial e condições de solo e clima são favoráveis para a fruticultura (MOREIRA-ARAÚJO *et al.*, 2019). Com isso, a produção de frutas tem apresentado importância comercial crescente no país. Em 2019, o valor das exportações de frutas foi de US\$ 1,0 bilhão que corresponde a 997,4 mil toneladas (BRASIL, 2020).

De acordo com o censo agropecuário do IBGE realizado em 2017, foram produzidas 60.966 toneladas de acerola no Brasil com 5.753 hectares de área plantada. Os cinco maiores produtores localizam-se na região nordeste, e a lista é encabeçada por Pernambuco, Ceará e Sergipe, conforme a figura 3. Estima-se que em 2026 o mercado global de extrato de acerola alcance US\$ 17,5 bilhões, com 8,5% da taxa composta de crescimento anual. Há uma demanda considerável por produtos de acerola nos Estados Unidos da América, Japão e Europa. Possivelmente este crescimento deve-se ao aumento da produção de bebidas à base de acerola,



produtos de panificação e confeitaria e de preservação de carne (BELWAL *et al.*, 2018; FMI, 2016).

**Figura 3** - Ranking da produção de acerola nos estados do Brasil por quantidade produzida em toneladas.



Fonte: IBGE, 2017

### 3.1.3 Importância nutricional

A acerola é considerada uma superfruta, é uma das mais ricas em Vitamina C, apresentando cerca de 50-100 vezes mais vitamina C do que fontes tradicionais como, o limão ou a laranja (PRAKASH; BASKARAN, 2018). A época da colheita e o estágio de maturação (quanto mais madura menor o teor de vitamina C) exercem influência sobre essa característica.

Os teores de vitamina C decaem com o avanço da maturação, sendo que, na fruta verde atinge 2164mg/100g chegando a 1074mg/100g no fruto maduro, podendo alcançar concentrações mais elevadas dependendo da cultivar. A maturação ocasiona a degradação oxidativa do ácido ascórbico que pode ser reduzido em até 50% na fruta madura (VENDRAMINI; TRUGO, 2000). A vitamina C é essencial para o sistema imunológico pois protege o organismo contra infecções, bem como para a produção de colágeno que promove sustentação aos tecidos fibrosos, previne o escorbuto e aumenta a absorção de ferro (MEZADRI *et al.*, 2006)

Segundo a Tabela Brasileira de Composição de alimentos - TACO (2011) em 100g de acerola crua há 941 mg de vitamina C, e 632 mg/100g na polpa congelada. Dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA,1982) indicam que o teor de vitamina

C é de 1677,6 mg/100g. A tabela 1 compara a composição nutricional da acerola mensurada pela TACO e USDA. A acerola da variedade ‘Junko’, cultivada no submédio do vale São Francisco na região nordeste do Brasil, apresenta teores de vitamina C superiores a 2500mg/100g no fruto maduro (EMBRAPA, 2013). A ingestão dietética recomendada (RDA) de vitamina C para adultos (>19 anos) é de 75 mg/dia para mulheres e 90 mg/dia para homens (IOM, 2000).

**Tabela 1** - Principais nutrientes que compõem a acerola em 100g.

	<b>TACO (2011)<sup>1</sup></b>	<b>USDA (1982)<sup>2</sup></b>
<b>Água (g)</b>	90,5	91,41
<b>Energia (Kcal)</b>	33	32
<b>Proteína (g)</b>	0,9	0,4
<b>Lipídeo total (g)</b>	0,2	0,3
<b>Cinzas (g)</b>	0,4	0,2
<b>Carboidrato (g)</b>	8,0	7,69
<b>Fibra total (g)</b>	1,5	1,1
<b>Cálcio (mg)</b>	13	12
<b>Ferro (mg)</b>	0,2	0,2
<b>Magnésio (mg)</b>	13	18
<b>Potássio (mg)</b>	165	146
<b>Vitamina C (mg)</b>	941,4	1677,6
<b>Vitamina A (UI)</b>	822,51	767
<b>Folato (µg)</b>	Não avaliado	14
<b>Niacina (mg)</b>	1,38	0,4
<b>Tiamina (mg)</b>	Tr	0,02
<b>Riboflavina (mg)</b>	0,04	0,06

Fonte: <sup>1</sup>Tabela Brasileira de Composição de alimentos - TACO (2011); <sup>2</sup>Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA,1982)

A vitamina A também merece destaque, no trabalho desenvolvido por Fernandes, Santos e Rodrigues (2019), o suco de acerola apresentou 760 UI/L de vitamina A. Bem como a presença de carotenoides, os principais, luteína,  $\beta$ -criptoxantina,  $\alpha$ -caroteno e  $\beta$ -caroteno; além de neochrome, neoxantina, violaxantina, luteoxantina, zeaxantina, 5,8-epoxi- $\beta$ -criptoxantina, zeinoxantina, dentre outros. Diferente da Vitamina C, frutos maduros apresentaram maior teor de carotenoides quando comparados aos frutos imaturos e semi-maduros (DE ROSSO; MERCADANTE, 2007). Os carotenoides inibem a disfunção endotelial, reduzindo o risco das doenças cardiovasculares (GAMMONE; RICCONI; D’ORAZIO, 2015)

Xu *et al.*, (2020) analisaram o perfil metabólico e as propriedades biológicas durante o amadurecimento dos frutos, os autores concluíram que a maioria dos aminoácidos, flavonoides, lipídios e terpenoides acumularam-se predominantemente nas frutas maduras. As acerolas imaturas possuíam maior potencial antioxidante e ácido ascórbico.

Conforme o quadro 1, a fruta possui baixo valor calórico e alto valor nutricional, com presença de fibra alimentar e teores significativos de minerais como, magnésio, cálcio, ferro, potássio e vitaminas do complexo B (niacina, tiamina e riboflavina) em menores quantidades.

Dentre os carboidratos, os principais são os monossacarídeos como frutose e glicose; e os aminoácidos asparagina, alanina, serina, prolina e ácido aspártico (BELWAL *et al.*, 2018). Os ácidos orgânicos tartárico, málico, ascórbico e cítrico representaram, segundo Righetto, Netto e Carraro, (2005) 67% do total de ácidos presentes no suco da fruta madura. Esses ácidos desempenham papel fundamental no gosto e sabor dos alimentos, inclusive na produção de bebidas alcólicas (OHIRA *et al.*, 2014).

Os compostos fenólicos da acerola incluem ácidos fenólicos (ácidos gálico, siríngico, cafeico, ferúlico, p-cumárico e clorogênico), flavonóides (catequina, galato epigalocatequina, epicatequina, quercetina, rutina, kaempferol, antocianinas - derivadas da cianidina, delfinidina, pelargonidina, dentre outros) (BELWAL *et al.*, 2018; MARQUES *et al.*, 2016). As antocianinas são pigmentos azuis, vermelhos ou roxos dependendo do pH do meio, encontrados nas plantas, especialmente flores, frutas e tubérculos. Em condições ácidas, a antocianina aparece como pigmento vermelho, em condições alcalinas, azul (KHOO *et al.*, 2017)

Os compostos fenólicos são estruturas químicas com hidroxilas e anéis aromáticos, que podem ser estruturas simples ou polímeros, originados do metabolismo secundário das plantas e são amplamente encontrados em frutas (MARQUES *et al.*, 2016). Eles podem interromper as reações de oxidação em cadeia, doando átomo de hidrogênio ou quelando metais atuando como agentes antioxidantes e redutores, os flavonoides contribuem para a regulação celular, doam hidrogênio e possuem propriedades redutoras (STAFUSSA *et al.*, 2018).

O sistema de defesa antioxidante protege a planta das espécies reativas de oxigênio. Este sistema inclui por exemplo, o ascorbato também presente em grandes concentrações na acerola que desempenha um papel muito importante contra o estresse oxidativo (ELTELIB; FUJIKAWA; ESAKA, 2012).

Essa rica composição faz com que a acerola possua inúmeros benefícios à saúde que já foram apontados na literatura. Tanto os extratos quanto resíduos de acerola mostraram atividade biológica potente como antioxidante, anti-inflamatória, anti-hiperglicêmica, antitumoral, antigenotóxica, hepatoprotetora, antihiperlipidêmica, antifadiga, antioenvelhecimento, antimicrobiana e antiobesidade dentre outros (BELWAL *et al.*, 2018; HANAMURA *et al.*, 2006; HORTA *et al.*, 2016; KLOSTERHOFF *et al.*, 2018a, 2018b; LEFFA *et al.*, 2014; MARQUES *et al.*, 2018; PAZ *et al.*, 2015; SATO *et al.*, 2017)

### 3.2 Fermentados de frutas ( “vinhos” de frutas)

A fermentação é uma técnica milenar que visa conservar alimentos, obter novos produtos com características sensoriais distintas e apreciáveis, além de aumentar o valor nutricional de alimentos e bebidas (OJEDA-LINARES *et al.*, 2020). As bebidas fermentadas de frutas trazem benefícios à saúde gastrointestinal e auxiliam na eliminação de radicais livres, visto que, durante a fermentação, o conteúdo mineral, de açúcares e sólidos orgânicos são metabolizados em outros compostos que enriquecem nutricionalmente a bebida (YANG *et al.*, 2018). A produção de bebidas fermentadas de frutas como a acerola é uma forma de agregar valor, promover o aproveitamento tecnológico das frutas além de evitar desperdício e prejuízos para os agricultores.

Nos últimos anos, as frutas vêm sendo amplamente utilizadas na produção de vinho. Segundo o Decreto nº 6.871 de 04/06/2009, o fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de 4 – 14% em volume, a 20°C, obtida pela fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura de uma única espécie. Proveniente do respectivo suco integral ou concentrado, ou polpa, que poderá nestes casos, ser adicionado de água. Pode-se ainda adicionar açúcar, ou outro aditivo definido para cada tipo de fruta. As bebidas fermentadas de frutas são frequentemente chamadas de vinhos de frutas, mas a legislação brasileira apenas considera vinho as bebidas derivadas da fermentação alcoólica de uva *Vitis vinífera* (BRASIL, 1988). As uvas são as mais utilizadas, contudo diferentes frutas tropicais já foram empregadas na formulação de vinhos, a tabela 1 traz alguns exemplos.

A Instrução normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012 estabelece padrões de identidade e qualidade para fermentados de frutas, conforme a tabela 2 abaixo:

**Tabela 2** - Padrões de qualidade e identidade para fermentados de frutas.

Parâmetro	Limite Mínimo		Classificação
Acidez fixa, em meq/L.	30	-	-
Acidez total, em meq/L.	50	130	-
Acidez volátil, em meq/L.	-	20	-
Anidrido sulfuroso total, em g/L.	-	0,35	-
Cloretos totais, em g/L.	-	0,5	-
Extrato seco reduzido, em g/L.	12	-	-
Gradação alcoólica, em % v/v a 20°C.	4	14	-
Pressão, em atm.	2	3	Gaseificado
Teor de açúcar em g/L	-	≤ 3	Seco
	> 3	-	Doce ou Suave

FONTE: BRASIL, 2012

Trabalhos abordando a elaboração e caracterização do vinho de acerola são escassos na literatura, pesquisadores da Universidade Federal de Sergipe foram responsáveis por formular e caracterizar físico-química e sensorialmente por meio de escala hedônica, um vinho de acerola produzido com auxílio da levedura seca de *Saccharomyces cerevisiae* (EVANGELISTA *et al.*, 2005).

No trabalho desenvolvido por Segtowick; Brunelli e Venturini Filho (2013) foram produzidos diferentes vinhos de acerola com características: seco (5 g de glicose L-1), semiseco (19 g de glicose L-1) e suave (75 g de glicose L-1), a partir da polpa e do suco de acerola utilizando levedura seca selecionada. Este trabalho avaliou características físico-químicas e sensoriais, por meio de escala hedônica, onde os vinhos mais bem aceitos foram os mais adocicados Almeida *et al.*, (2014) desenvolveu vinhos de acerola com mostos pasteurizados antes e após a fermentação, que teve duração de 336h. Os vinhos preservaram as características de cor e aroma fruta e sabor doce. Os resultados na análise sensorial foram considerados satisfatórios. A tabela 3 mostra os métodos de preparo de fermentados de algumas frutas tropicais disponíveis na literatura.

**Tabela 3** - Métodos de elaboração utilizados para a produção dos fermentados de frutas tropicais.

Bebida alcoólica fermentada	Formulação	Autores
Manga	Cerca de 4g de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> foi dissolvido em 200ml de suco de manga africana pré-aquecido a 37°C. Adicionou-se Sulfato de di-amônio (0,3/100 ml). A mistura foi incubada à temperatura ambiente durante 21 dias.	Akubor (1996)
Laranja	Ao mosto adicionou-se a levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . A clarificação foi feita com Albumina. Após a filtração e aquecimento em banho-maria a 65°C por 20 minutos, o vinho foi resfriado naturalmente e a conservação foi feita engarrafando-se o vinho em frascos de vidro e fechados com rolhas adequadas.	Corazza; Rodrigues; Nozaki (2001)
Acerola	A acerola madura foi macerada. Utilizou-se 1 kg de polpa para cada 3, 4 ou 6 L de mosto, 1,0 g/L de NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> e 0,1 g/L de MgSO <sub>4</sub> . A <i>Saccharomycys cerevisiae</i> foi inoculada a uma concentração de 70 a 80 g/L, onde passou de 20 - 24 h de adaptação ao meio. Após 72 h o último pé-de-cuba foi inoculado passando os dias finais de sua fermentação. Para clarificação utilizou-se entre 1 a 2 mL de uma solução de argila de betonita a 1%, por litro de fermentado. Após decantação fez-se a separação do vinho dos sólidos, usando o processo de trasfegação e filtração.	Evangelista <i>et al.</i> (2005)
Caju	<i>S. cerevisiae var. bayanus</i> 2% (v/v) foi adicionado ao caju, previamente mantido de molho por 3 dias em NaCl, cozido e triturado. O suco foi adicionado de metabissulfito de sódio, açúcar e mantido a 32°C por 6 dias para fermentação.	Mohanty (2006)

(Continua)

(Conclusão)

Abacaxi	Cepas de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 79 – B (3%). A fermentação ocorreu entre 18-20 °C por 8 dias. 15 após a fermentação, os vinhos sob refrigeração foram trasfegados adicionados de 300 mg.L <sup>-1</sup> de bentonite. Foram estabilizados por 7 meses sob refrigeração (0-3°C), realizando-se trasfegas periódicas com a adição de anidrido sulfuroso até a concentração de 50 mg.L <sup>-1</sup> .	Araújo (2009)
Goiaba	A fruta madura e moída foi adicionada a 10% (p/p) a um mosto contendo açúcar mascavo (190g/L), hidrogenofosfato de diamônio (1g/L) e ácido cítrico anidro (2 g/L). A fermentação ocorreu com fermento de padaria seco (1g/L) a 26°, sendo considerada completa quando o Brix permaneceu estável. Após a fermentação, o vinho de goiaba foi triturado (adição de 0,4g/L de bissulfito de sódio) e clarificado (adição de 0,1 g/L de ágar). Após 5 dias, o vinho de goiaba foi decantado e armazenado a 25 ° C por 1 mês.	Pino; Queris (2011)

### 3.3 Análise descritiva clássica e métodos rápidos para caracterização sensorial de produtos

A descrição de características sensoriais é feita há muito tempo na indústria de alimentos e bebidas, e é essencial para o desenvolvimento de produtos atendendo às expectativas dos consumidores, para verificar o efeito de ingredientes ou processos, para controle de qualidade, para examinar mudanças de produtos ao longo do tempo e correlacionar com medidas instrumentais. Em estudos acadêmicos é útil para correlacionar com a pesquisa analítica, contribuindo para compreender como as alterações de textura, sabor, aroma ou características estruturais e microestruturais determinam diferentes características sensoriais (VARELA; ARES, 2014).

O perfil descritivo quantitativo é uma das técnicas mais empregadas para avaliar as características sensoriais de alimentos e bebidas. Esse método é o padrão ouro para análises sensoriais robustas, e fornece resultados detalhados, precisos, confiáveis e consistentes (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999; STONE; SIDEL, 2004). No entanto, esta é considerada uma metodologia cara e demorada. Que requer, dentre outras etapas, o desenvolvimento de uma linguagem para os produtos que estão sendo avaliados, o treinamento

dos provadores e um nível de concordância entre eles sobre o significado dos termos empregados. Isso geralmente é atingido após diversas sessões em que os produtos são discutidos e os termos são definidos verbalmente ou pela produção de padrões. Apesar disso, o consenso completo entre os avaliadores é muitas vezes difícil ou impossível de se obter. Tais procedimentos consomem muito tempo, principalmente na fase de desenvolvimento do vocabulário (STONE; SIDEL, 2004; WILLIAMS; LANGRON, 1984).

Novas metodologias que possibilitam a caracterização sensorial de produtos de forma rápida, simples, com redução de custos e diretamente dos consumidores, são ferramentas valiosas (PEARSON *et al.*, 2020). Essas novas técnicas, tais como: perfil flash, mapeamento projetivo ou Napping®, perguntas *Check-all-that-apply* (CATA), dentre outras, vêm obtendo grande sucesso e produzindo mapas sensoriais semelhantes aos da análise descritiva clássica com provadores altamente treinados (VARELA; ARES, 2012)

É consenso na ciência sensorial que informações sobre os atributos sensoriais de alimentos e bebidas, sejam coletadas de provadores treinados e os consumidores são questionados apenas sobre sua preferência. Como os avaliadores treinados podem descrever o produto de forma diferente dos consumidores e/ou levar em conta atributos que podem ser irrelevantes para estes, a caracterização sensorial dos produtos orientada pelo consumidor pode ser mais útil (ARES; JAEGER, 2013). E assim, é cada vez mais aceita a hipótese de que os consumidores são capazes de descrever produtos com precisão, e diversos métodos de perfil de produtos são usados como nunca na indústria alimentícia (VARELA; ARES, 2012).

Os termos gerados por um painel treinado têm o benefício de serem mais abrangentes e melhor descritos, embora possam ser muito complexos para o consumidor médio entender e exigir simplificação. No entanto, foi demonstrado que as diferenças nas avaliações sensoriais entre avaliadores treinados e não treinados (consumidores) são mínimas. O pesquisador deve decidir qual método é mais apropriado (ARES; VARELA, 2017).

### 3.3.1 Perfil Flash e Perfil de Livre Escolha (*Free Choice Profile*)

O perfil Flash é uma combinação do Perfil de Livre escolha (*Free Choice Profile*) com um método de classificação baseado na apresentação simultânea do conjunto completo de produtos. Para os autores do método, a apresentação simultânea das amostras permite uma discriminação ligeiramente melhor, fornecendo uma comparação direta das amostras. O método é dividido em duas sessões: na primeira cada provador recebe simultaneamente as amostras e cria sua própria lista de termos que melhor descrevem as diferenças as amostras. Posteriormente



os avaliadores escolheram sua lista definitiva de atributos. Na segunda sessão ocorre a reapresentação de todas as amostras, e os provadores devem classificar cada atributo de forma ordinal, ou seja, do menor para o maior, sendo permitida a classificação de mais de uma amostra na mesma posição (DAIROU; SIEFFERMANN, 2002; VARELA; ARES, 2012).

O *free choice profile* foi criado na década de 80, a partir da avaliação sensorial de cafés. Nesse método os provadores recebem as amostras e desenvolvem individualmente um vocabulário para descrever as características das amostras para avaliar diferenças e semelhanças. As configurações espaciais derivadas dos perfis individuais são racionalizadas pela Análise Generalizada de Procrustes. O que resulta em uma configuração de consenso revelando as inter-relações entre as amostras para o painel como um todo (LIU *et al.*, 2018; WILLIAMS; ARNOLD, 1985).

### 3.3.2 Mapeamento projetivo e Napping®

O experimento foi feito pela primeira vez em 1994 quando os participantes receberam uma escala gráfica de 180mm, ancorada à esquerda em “igual” e à direita “muito diferente”. As amostras são apresentadas simultaneamente, para serem posicionadas por cada avaliador neste espaço bidimensional semelhante a uma toalha de mesa. As amostras são organizadas pelo participante de acordo com as diferenças e semelhanças entre elas de tal forma que quanto mais semelhantes forem, mais próximas estarão duas amostras na folha (RISVIK *et al.*, 1994; VARELA; ARES, 2012)

### 3.3.3 CATA (*CheckThat-All-Apply*)

O CATA (*CheckThat-All-Apply*) ou Marque Tudo que se Aplica, surgiu com o objetivo de minimizar o tempo e maximizar a correlação entre a percepção real, as atitudes e os interesses dos consumidores. É um formato de pergunta amplamente empregado em testes de consumidores, sendo cada vez mais utilizado para inúmeros objetivos diferentes na ciência sensorial e do consumidor (ARES; JAEGER, 2013; MEYNERS; HASTED, 2021).

O CATA utiliza perguntas de múltipla escolha, cada pergunta contém uma lista de palavras ou frases na qual os participantes devem selecionar aquelas que considerarem aplicáveis para descrever determinado alimento ou bebida. A lista de palavras ou frases pode estar relacionada exclusivamente às características sensoriais do produto ou incluir termos

relacionados a características não sensoriais, como ocasiões de uso e emoções (ARES; JAEGER, 2015; VARELA; ARES, 2012).

Uma das vantagens desse método é que ele permite a seleção de várias opções em vez de limitar as opções dos participantes a selecionar apenas uma resposta ou forçar os consumidores a focalizar sua atenção e avaliar atributos específicos (VARELA; ARES, 2012). Esse tipo de metodologia tem a vantagem de coletar informações sobre os atributos percebidos do produto permitindo uma descrição menos artificial das principais propriedades sensoriais do produto testado (DOOLEY; LEE; MEULLENET, 2010).

A seleção da lista de palavras ou frases incluídas na pergunta do CATA é um dos principais desafios da metodologia. A geração de termos CATA pode ser realizada de várias maneiras: os consumidores podem escolher palavras para descrever o produto durante o teste (perfil de livre escolha modificado), os termos podem ser fornecidos por um painel treinado ou os termos podem ser gerados por consumidores que não testam o produto (ou seja, um grupo de foco) (VARELA; ARES, 2012).

O formato estruturado das perguntas CATA permite a coleta e análise de dados de grandes amostras de consumidores com facilidade e rapidez (VIDAL *et al.*, 2018). Aliada à sua natureza simples e rápida, o CATA é categorizado como uma ferramenta de pesquisa sensorial do consumidor, adequada quando aplicada a um grande conjunto de participantes.

Ares, Tarrega *et al.* (2014a), investigaram um conjunto de dados de 13 estudos de consumidores diferentes, que foram selecionados para avaliar a influência do número de consumidores na estabilidade das configurações de amostra e descritor. Os estudos avaliaram diferentes produtos tais como pão, maçãs, iogurte, morango, sobremesa de leite, sucos de laranja, dentre outros. Utilizando um número de provadores variando de 46 a 150. Os autores concluíram que a estabilidade da configuração da amostra e do descritor dependeu do grau de diferença entre as amostras. Em amostras com grandes diferenças, a estabilidade foi alcançada com menos de 80 consumidores.

Em geral a recomendação mínima para o CATA é a utilização de 60–80 consumidores, se o número de participantes não treinados for inferior a 30, os perfis amostrais serão não discriminantes (ALEXI *et al.*, 2018)

Uma das principais vantagens do método CATA é que os consumidores consideram uma tarefa agradável e fácil de ser concluída. Contudo listas excessivamente longas e com muitos termos nas questões CATA podem reduzir a atenção do participante. Além disso, listas extensas podem estimular os consumidores a selecionarem os termos que mais facilmente chamam sua atenção sem pensar profundamente nas características sensoriais das amostras. Ao elaborar perguntas CATA, os profissionais são incentivados a não usar um número excessivo de termos, mas a incluir termos diferentes para características sensoriais relevantes, a fim de levar em conta a heterogeneidade do consumidor (JAEGER *et al.*, 2015)

O CATA pode ser utilizado juntamente com testes hedônicos a fim de identificar preferências e recomendações para reformulação dos produtos testados. Foram identificadas fracas evidências de que o CATA pode sofrer viés de escores hedônicos. Por ser um método fácil, rápido e intuitivo, o CATA pode ser utilizado para testar entre uma a 12 amostras dependendo do objetivo do estudo e das características das amostras. As perguntas podem ser utilizadas para gerar um mapeamento de preferência interna ou para gerar uma avaliação sensorial baseada no consumidor (ARES; JAEGER, 2015).

A análise de dados CATA é feita pela avaliação da frequência de uso dos termos da lista, quanto maior a frequência de uso de cada termo para descrever a amostra, maior a importância deste. Os dados são geralmente resumidos usando tabelas de contingência que contêm o número de consumidores que selecionaram cada termo para descrever cada amostra (MEYNERIS *et al.*, 2013). Os dados podem ser exibidos em percentagens ou contagens, sendo mais comum o uso de percentagens e podem ser analisados com o teste Q de Cochran, que é um teste não-paramétrico usado para avaliar se os provadores detectaram diferenças entre as amostras. A análise de correspondência (AC) pode ser usada para obter um mapa sensorial das amostras e os termos CATA. Este mapa possibilita visualizar semelhanças e diferenças entre eles, bem como suas principais características sensoriais (ARES; JAEGER, 2015).

Um outro método baseado no CATA é o Temporal *Check-All-That-Apply* (TCATA), que consiste em um método temporal baseado no princípio de que a percepção sensorial se modifica junto com a transformação do alimento na boca e a liberação de compostos olfativos durante a quebra do alimento (ARES *et al.*, 2015). Esse método foi introduzido por Castura *et al.* (2016) com provadores treinados, e busca avaliar muitas sensações na boca (olfativa, gustativa e trigeminal, bem como som, textura e temperatura) que não são estáticas, mas evoluem ao longo do tempo, ou seja rastreia as mudanças sensoriais dinâmicas dos produtos.

### 3.3.4 RATA (*Rate-All-That-Apply*)

A simplicidade das perguntas CATA é uma vantagem fundamental, e uma limitação. As respostas binárias não permitem a medição da intensidade dos atributos sensoriais avaliados, o que poderia dificultar descrições detalhadas e discriminação entre produtos que possuem perfis semelhantes em termos de seus atributos sensoriais característicos. Para superar essa limitação e a fim de envolver os participantes em um maior processamento cognitivo e melhorar a descrição e discriminação das amostras foi criado o RATA (*Rate-All-That-Apply*) ou Marque Tudo Que Se Aplica (ARES *et al.*, 2014b)

Esse método foi introduzido por Ares *et al.*, (2014). Os provadores foram orientados a selecionar os termos que se aplicavam, e, para avaliar a intensidade foi utilizada uma escala de 3 pontos ancorada em 'baixa', 'média' ou 'alta', ou a aplicabilidade usando uma escala de 5 pontos, ancorada nos extremos em “pouco aplicável” e “muito aplicável”. Foram feitas comparações com os dados obtidos de perguntas CATA simples e variantes RATA, e com base em estratégias de pesquisa anteriormente empregadas em pesquisas metodológicas relacionadas a perguntas CATA.

O uso de uma escala de intensidade, tal como ocorre no RATA permite que os dados sejam tratados estatisticamente por testes paramétricos. Assume-se que no RATA, uma escala que tem 3 pontos (1= baixo, 2=médio, 3=alto) passaria a ter 4 pontos, pois se o atributo não for selecionado, ele recebe zero (0= não selecionado). O mesmo ocorre com escalas de 4 ou mais pontos, que passará a ser de 5 pontos. Desta forma, é possível lidar com os dados por meio de testes paramétricos, como a ANOVA (Análise de Variância) que é um teste amplamente disponível e é a ferramenta mais comumente utilizada para investigar diferenças de amostras, e oferecem uma abordagem fácil para analisar os dados adequadamente (MEYNER; JAEGER; ARES, 2016).

Foi demonstrado que os consumidores usaram um número significativamente maior de termos para descrever amostras ao usar perguntas RATA em comparação com perguntas CATA. Tanto CATA quanto RATA tiveram desempenhos semelhantes, mas houve evidência de discriminação de amostra superior e estabilidade de configuração, quando as perguntas RATA foram usadas e especialmente quando os dados RATA foram analisados como pontuações de atributos ponderados (ARES *et al.*, 2014b).

Os estudos RATA relatados até agora envolveram diversos tipos de alimentos, dentre eles, vinhos, sucos mistos tropicais, chocolate, iogurte, pirulitos de goma, pão fatiado,

sobremesa de leite, amendoim, abacaxi em lata, bolo de frutas, bebidas em pó com sabor de laranja, cerveja, pão dentre outros (ALEGRE-RS *et al.*, 2014; ARES *et al.*, 2014b; COPPER *et al.*, 2019; FRANCO-LUESMA *et al.*, 2016; GIACALONE; HEDELUND, 2016; MARTINS *et al.*, 2022; NGUYEN *et al.*, 2020; REINBACH *et al.*, 2014; VIDAL *et al.*, 2018).

A pesquisa desenvolvida por Oppermann *et al.* (2017) comparou o RATA com consumidores e a análise descritiva com provadores treinados com enfoque na capacidade discriminativa, para isso utilizou-se emulsões com diferentes concentrações. O RATA foi analisado em duas etapas: sob a forma de frequência (semelhante ao CATA) e com a escala de intensidade para os termos que foram selecionados. O uso da escala levou a uma configuração da amostra mais próxima da análise descritiva do que o uso da frequência.

Um outro trabalho elaborado por Ares *et al.* (2018), encontrou resultados divergentes comparando RATA e análise descritiva utilizando os produtos: suco de laranja em pó, salame e queijo cambembert, considerados similares e complexos. Cada produto foi avaliado por 50 – 53 provadores. Os autores encontraram concordâncias entre os dois métodos na avaliação das intensidades dos atributos aparência, gostos básicos e textura. No caso de atributos mais complexos, os dois métodos não concordaram nas amostras com maior/menor intensidade. A análise descritiva mostrou maior capacidade de discriminabilidade. As questões RATA com consumidores não foram capazes de fornecer as mesmas informações que a análise descritiva. A maior concordância foi encontrada no com suco de laranja, onde as amostras eram menos complexas. Os autores concluíram que o treinamento realizado na análise descritiva reduziu as diferenças individuais na interpretação e dimensionamento dos atributos sensoriais e aumentou a capacidade dos avaliadores em detectar pequenas diferenças entre as amostras. Os autores sugerem que com um breve treinamento pode ser possível melhorar a capacidade dos consumidores de descrever amostras complexas/semelhantes e diferenciá-las.

A Tabela 4 traz um resumo de alguns estudos comparando CATA e RATA utilizando diferentes produtos, escalas de intensidade e análise estatística para interpretação dos resultados.

Tabela 4 - Resumo com estudos envolvendo CATA e RATA.

Estudos	Objetivos	Produto em estudo	Nº de produtos / termos RATA	Nº de pontos de intensidade da escala RATA	Tratamento Estatístico	Conclusões
MEYNERS; JAEGER; ARES (2016)	Fornecer recomendações para a análise de dados RATA.	Bolo de fruta	5/12	3	ANOVA, Teste de Friedman, Análise dos componentes principais (ACP), testes F e t	Dados mais ricos nas pontuações RATA do que no CATA. Recomenda o uso da estimativa de variância combinada da ANOVA para as comparações de pares em vez do teste t.
		Maçã	16/4	3		
		Amendoim	3/12	3		
		Sobremesa de leite	18/7	5		
ARES <i>et al.</i> (2014b)	Avaliar a possibilidade de emprego de questões utilizando classificações de atributos RATA como variante das questões CATA	Pão fatiado	5/15	3	Teste de Fisher, Teste Q de Cochran, Teste de Friedman, Análise de Correspondência, Coeficiente de RV, Reamostragem de bootstrap, ANOVA e FactoMineR.	Número maior de termos sensoriais ao responder a variante RATA do que ao usar CATA, maior capacidade discriminativa; A forma de implementar o RATA depende da categoria de produto específica que está sendo testada.
		Picolé de goma	5/15	3		
		Rótulos de iogurte	8/18	5		
		Sobremesa de leite	7/18	5		
OPPERMANN <i>et al.</i> (2017)	Comparar diferentes abordagens para analisar dados RATA de amostras com diferenças sutis; e comparar dados de indivíduos não treinados e de um painel treinado.	Emulsões com 30 a \ 50% de fase dispersa (gotículas de óleo ou gotículas de óleo com quantidades variáveis de água)	10/21	9	ANOVA, teste de Tukey, ACP, teste Q de Cochran, Análise de correspondência, Análise de Fatores Múltiplos (MFA), Coeficientes do vetor regressor ( $R_v$ ), teste de Pearson tipo III.	O RATA tem mais informações para discriminar os produtos. Participantes não treinados foram capazes de fornecer resultados semelhantes aos obtidos por Análise descritiva (AD) com painel treinado. O RATA mostrou uma capacidade discriminativa semelhante em comparação com AD. O RATA mostrou-se uma boa alternativa para a AD.
Ares <i>et al.</i> (2018)	Comparar RATA AD com foco nas informações: intensidade do atributo, capacidade de discriminar entre amostras e espaços amostrais.	Bebidas de Laranja	4/53	3	ANOVA, Teste t ACP, coeficiente de RV médio	Para produtos menos complexos e marcadamente diferentes, os dois métodos geraram informações divergentes. Houve correlação positiva entre as intensidades dos atributos dos dois métodos, porém a discriminação da amostra foi maior na AD. Para atributos de aparência e gostos básicos, os consumidores tiveram desempenho semelhante aos avaliadores treinados. No entanto apresentaram dificuldades para identificar diferenças entre amostras com atributos sensoriais complexos ou atributos relacionados a sabores específicos.
		Salame	5/50			
		Queijo camembert	5/50			

(Continua)

VIDAL <i>et al.</i> (2018)	Comparar as questões CATA e RATA, com foco no uso de termos, discriminação da amostra e as configurações da amostra.	Maçã	4/16	3	Teste Q de Cochran, ANOVA, Teste t, ACP, Análise de correspondência, pontuações de Dravnieks, coeficiente de reamostragem bootstrapping	CATA e RATA foram capazes de identificar as principais semelhanças e diferenças nas características das amostras. Quando as diferenças entre as amostras dependem da ausência ou presença dos atributos, o CATA deve ser usado por ser mais simples. O RATA é útil para avaliar amostras que diferem na intensidade das características sensoriais.
		Maçã	4/16			
		Amendoim	3/12			
		Abacaxi enlatado	4/12			
		Coulis de Framboesa	5/12			
		Bolo de frutas	5/12			
		Bebidas em pó sabor laranja	4/16			

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 4.1 Elaboração do Acerool

Quatro métodos de elaboração foram previamente testados para a produção do Acerool por Carvalho (2022), são eles: 1) fermentado de acerola elaborado a partir da polpa de acerola congelada a  $-18^{\circ}\text{C}$ , obtida utilizando despoldadeira elétrica, seguindo para *debourbage* (clarificação prévia) a  $8^{\circ}\text{C}$  (24h) e fermentação alcoólica (tratamento **APOLP**); 2) fermentado de acerola obtido por prensagem direta dos frutos em prensa hidráulica, seguindo para *debourbage* a  $8^{\circ}\text{C}$  (24h) e fermentação alcoólica (tratamento **APD**); 3) fermentado de acerola obtido a partir de maceração a frio pré-fermentativa dos frutos ( $8^{\circ}\text{C}$ ) durante 24h, seguido de prensagem em prensa hidráulica, *debourbage* a  $8^{\circ}\text{C}$  (24h) e fermentação alcoólica (tratamento **AMPFF**); 4) fermentado de acerola obtido com maceração dos frutos concomitante a fermentação alcoólica ( $18^{\circ}\text{C}$ ) por 96h, seguida de prensagem em prensa hidráulica e continuação da fermentação alcoólica (tratamento **AMF**). Os quatro tratamentos foram elaborados em duplicata.

A cultivar de acerola escolhida por Carvalho (2022) para a elaboração do Acerool foi a Junko, por ser uma variedade com alto teor de ácido ascórbico (Vitamina C), possuir alto teor de antocianinas, coloração vermelha da casca, e por ser uma das mais cultivadas no Vale do São Francisco. As acerolas 'Junko' foram colhidas do campo Experimental da Embrapa Semiárido, localizado em Bebedouro-PE, partir do estágio de maturação 3. Nesta fase, os frutos apresentavam casca 100% vermelha, sendo então mantidos em câmara fria a temperatura de  $12^{\circ}\text{C}$  até atingirem coloração arroxeadas. Após atingirem a coloração desejada, as acerolas foram imediatamente processadas.

Para elaboração do Acerool, quatro quilos de acerola (na forma de polpa para APOLP ou fruto *in natura* para os demais tratamentos) foram previamente diluídos e homogeneizados com quatro quilos de água destilada (proporção 1:1). Antes da diluição com água, foi realizado um leve esmagamento das acerolas para os tratamentos APD, AMPFF e AMF, com a finalidade de romper a película do fruto e liberar sua polpa, procedimento semelhante ao realizado com a uva para obtenção do mosto de vinho.

Os seguintes insumos foram adicionados anteriormente a fermentação alcoólica, seguindo a ordem listada: conservante metabissulfito de potássio ( $0,1\text{ g L}^{-1}$ , Amazon Group, Brasil),  $0,09\text{ g L}^{-1}$  de enzima pectinolítica (Colorpect VR-C<sup>®</sup>, Amazon Group, Brasil),  $198\text{ g}$



L<sup>-1</sup> açúcar cristal (para chaptalização e elevação do teor de álcool da bebida durante a fermentação alcoólica), 0,2 g L<sup>-1</sup> de levedura *Saccharomyces cerevisiae* var. *bayanus* (PDM<sup>®</sup>, Mauri Yeast Pty Ltda, Austrália), 0,3 g L<sup>-1</sup> de nutriente fosfato de amônio (Gesferm<sup>®</sup>, Amazon Group, Brasil). A fermentação alcoólica foi conduzida a 18±2°C em garrafões de vidro de 10L tampados com válvulas do tipo *airlock*. Durante a etapa de fermentação alcoólica, foram realizadas remontagens diárias, sendo a etapa finalizada com 15 dias de fermentação, antes da densidade estabilizar, a fim de que pudesse ser obtido produto com residual de açúcares. Na sequência, foi realizada trasfega e o fermentado seguiu para clarificação (juntamente com estabilização a frio) a 0°C durante 90 dias, com adição de 0,2 g L<sup>-1</sup> de bentonite Maxibent Plus<sup>®</sup> (Amazon Group, Bento Gonçalves-RS), 0,6 g L<sup>-1</sup> de sílica Eversol<sup>®</sup> (Ever, Brasil) e 0,02 g L<sup>-1</sup> de gelatina Collagel 30<sup>®</sup> (Ever, Brasil). Sendo realizada posteriormente nova trasfega, adição do conservante metabissulfito de potássio (0,20 g L<sup>-1</sup>), e nova estabilização com a adição de 0,4 g L<sup>-1</sup> de Stabigum<sup>®</sup> (mistura de goma arábica e ácido metatartárico, marca AEB, Brasil) a temperatura de 18°C.

O engarrafamento foi realizado em garrafas de vidro tipo bordalesa cor verde oliva, com capacidade de 750mL, e fechadas com rolha de cortiça. As garrafas permaneceram em posição horizontal e adega climatizada à temperatura de 18°C durante 12 meses até a realização das análises físico-químicas e sensoriais propostas na presente pesquisa. Para as análises sensoriais, após esse período de 12 meses, as quatro formulações foram re-engarrafadas em garrafas de vidro transparente de 50mL (Figura 4), e armazenadas sob refrigeração (7°C) até a distribuição aos consumidores.

**Figura 4** - Acerool armazenado a temperatura de refrigeração (18°C) em garrafas de vidro pronto para ser distribuído aos consumidores



## 4.2 Análise físico-químicas

Após doze meses do engarrafamento das amostras e armazenamento das garrafas a temperatura de 18°C, foram realizadas as seguintes análises físico-químicas:

### 4.2.1 Cor instrumental

As medidas de cor foram feitas no Colorímetro portátil HunterLab, modelo ColorQUESTXE, para os sistemas de cor CIELab e CIEL\*C\*h, utilizando o sistema de transmitância, ângulo observador de 10° e iluminante D65. Para as medidas de cor, foram determinados os seguintes parâmetros: L\* - luminosidade, que varia de 0 (preto) a 100 (branco); a\* - cromaticidade, que varia de +a\* (vermelho) a -a\* (verde); e b\* - cromaticidade, que varia de +b\* (amarelo) a -b\* (azul); h - ângulo de tonalidade e C\* - cromaticidade. As amostras foram analisadas em triplicata.

### 4.2.2 Acidez Total

Determinada segundo a metodologia do IAL (2008). A amostra diluída com água destilada foi titulada com solução de NaOH 0,1M até atingir pH de 8,2. Os resultados foram expressos em ácido cítrico.

#### 4.2.3 Acidez Volátil

A análise foi feita com a separação dos ácidos voláteis da amostra por meio de destilação a arraste a vapor utilizando o destilador enológico SuperDee (Gibertini, Itália), e posteriormente titulação com NaOH 0,1 M, utilizando fenolftaleína como indicador. Os resultados foram expressos em g/L de ácido acético (IAL, 2008).

#### 4.2.4 pH

O pH foi analisado por meio de leitura direta em pHmetro digital, (Tecnal, modelo Tec-3MP), previamente calibrado com soluções tampão de pH de 4,00 e pH 7,00 a temperatura de 20°C de acordo com Instituto Adolf Lutz (2008).

#### 4.2.5 Açúcares totais

Após inversão da sacarose, os açúcares foram quantificados como açúcares redutores totais e expressos em g L<sup>-1</sup> de glicose. Para isso, utilizou-se a metodologia de MILLER (1959), ácido 3,5-dinitro-salicílico (DNS) e a leitura da absorbância das amostras a 540nm, com o auxílio de um espectrofotômetro UV-VIS Multiskan GO, Thermo Scientific (Waltham, MA, USA).

#### 4.2.6 Álcool

A determinação do álcool foi feita após destilação simples da amostra no destilador enológico SuperDee e leitura a 20°C em balança hidrostática automática modelo Super Alcomat (ambos marca Gibertini, Itália) (IAL, 2008).

### 4.3 Análise sensorial

Para a realização da análise sensorial, a pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com humanos a partir do parecer CAAE nº 4417021.5.0000.5189. Devido à pandemia de COVID-19 e diante da necessidade de isolamento social, os testes afetivos de intenção de compra e RATA (*Rate-All-That-Apply*) foram realizados de forma domiciliar. A distribuição das amostras aos consumidores seguiu as medidas de proteção ao vírus SARS-CoV-2 orientadas pela ANVISA (2020). Utilizando questionário elaborado pelo Google Forms, todos os participantes foram informados dos objetivos da pesquisa, leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A). A ficha de avaliação também foi preenchida de forma on-line sendo previamente elaborada no mesmo questionário

pelo Google Forms (APÊNDICE B). Entretanto, os indivíduos somente poderiam acessar a ficha de avaliação das amostras após dar anuência e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os participantes acessaram ambos os arquivos on-line, a partir de link enviado por e-mail ou aplicativo whatsapp. Os consumidores foram recrutados entre indivíduos saudáveis, maiores de 18 anos e que gostassem e consumissem bebidas alcoólicas, sendo moradores das cidades de Petrolina-PE e Fortaleza-CE. Participaram 60 voluntários, sendo 47% homens e 53% mulheres. Adicionalmente, todos os indivíduos recrutados tinham alguma experiência em análise sensorial de bebidas. As garrafas de vidro de 50mL contendo as amostras foram entregues codificadas com números de três dígitos na residência de cada consumidor. A partir da ficha de avaliação foi recomendado que os participantes avaliassem uma amostra por vez, em temperatura refrigerada (temperatura de geladeira), colocando-as previamente em taças de vidro transparente. Também foi passada a orientação para que bebessem um pouco de água mineral em temperatura ambiente entre uma amostra e outra (STONE; SIDEL, 2012).

#### *4.3.1 Teste afetivo e teste de intenção de compra*

Os 60 consumidores que participaram da pesquisa foram solicitados a avaliar a aceitação da aparência, aroma, sabor e global das formulações de Acerool, utilizando escala hedônica facial mista de nove pontos (1= desgostei extremamente, 5 = nem gostei/nem desgostei, 9 = gostei extremamente). Ao final da mesma ficha de avaliação (APÊNDICE B), também foram solicitados a responder sobre a intenção de compra com relação das quatro formulações de Acerool caso estivessem à venda no supermercado, a partir de Teste de Intenção de Compra (DUTCOSKY, 2011) e escala de cinco pontos (1= Certamente não compraria; 5 = Certamente compraria).

#### *4.3.2 RATA (Rate-All-That-Apply)*

Para seleção dos termos (descritores) que iriam compor a ficha para o teste RATA foram realizadas duas sessões de grupos focais com duração ao redor de 60 minutos (ARES *et al.*, 2014b; MEYNER; JAEGER; ARES, 2016). Foram formados dois grupos, cada um com 6 indivíduos, com idades entre 21 a 45 anos, equilibrados entre os sexos feminino e masculino, e com experiência prévia em análise sensorial descritiva de vinho e outras bebidas alcoólicas, sendo um formado por indivíduos residentes em Fortaleza-CE e outro em Petrolina-PE. A escolha em consenso entre os dois grupos, resultou em 22 termos (Tabela 5), que possibilitaram a caracterização sensorial das formulações de Acerool com relação à

aparência, aroma, sabor/gosto e sensações bucais de textura. Para a avaliação, esses termos que compunham a lista do RATA, foram divididos entre atributos de aparência, aroma, e sabor e sensações bucais de textura, sendo alocados após a avaliação da aceitação hedônica da aparência, do aroma e do sabor, respectivamente (APÊNDICE B).

Os participantes foram orientados a marcar apenas os descritores que se aplicassem à amostra de Acerool que estava sendo avaliada, registrando a intensidade do mesmo com o auxílio de uma escala de 5 pontos (1=pouquíssimo; 5=muitíssimo). Caso o termo não se aplicasse a determinada formulação, o mesmo não deveria ser selecionado pelo consumidor (ARES *et al.*, 2014b).

**Tabela 5** - Termos descritivos utilizados para a realização do teste RATA e caracterização do perfil sensorial do Acerool em função dos diferentes métodos de elaboração testados.

APARÊNCIA	AROMA	SABOR
Cor âmbar	Intensidade aromática	Sabor de amêndoas
Coloração vermelho-alaranjada	Aroma alcóolico	Sabor amadeirado
Límpido	Aroma de amêndoas	Sabor frutado
Brilhante	Aroma de acerola	Gosto amargo
	Aroma amdeirado	Gosto doce
	Aroma de frutas secas (damasco)	Gosto ácido
	Aroma cítrico	Adstringente
	Aroma químico (acetona)	Corpo

#### 4.4 Estatística

Os resultados das análises sensorial e físico-química foram previamente submetidos a teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e aqueles que apresentaram distribuição normal ( $p \leq 0,05$ ) foram então analisados por ANOVA e teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados do RATA também foram analisados por Análise dos Componentes Principais (ACP) utilizando matriz de covariância. Para identificar direcionadores de preferência do Acerool, foi utilizada correlação entre atributos sensorial e aceitação global a partir de Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS). Adicionalmente, Mapa Estendido de Preferência (EPM) foi construído para identificar a preferência individual de cada consumidor e relacionar com as características físico-químicas e sensorial daquela formulação de Acerool (BIASOTO *et al.*, 2014). Para todas as análises estatísticas foi utilizado o software XLStat versão 2015 (Addinsoft, Paris, França).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Caracterização físico-química das formulações

A Tabela 6 apresenta os resultados das análises físico-químicas das quatro formulações de Acerool realizadas para após 12 meses do engarrafamento.

**Tabela 6** - Análises colorimétricas e físico-químicas do Acerool desenvolvido a partir de quatro métodos de elaboração após 12 meses de engarrafamento e armazenamento a 18°C.

Parâmetros <sup>1</sup>	Tratamentos <sup>2</sup>			
	APOLP	AMF	APD	AMPFF
L*	30,76 a	27,08 c	27,49 b	25,61 d
a*	14,13 b	15,86 a	15,85 a	16,08 a
b*	32,03 a	26,75 c	29,65 b	24,60 d
C*	35,01 a	31,10 c	33,63 b	29,39 d
h	66,18 a	59,32 c	61,86 b	56,81 d
Acidez total (mEq/L <sup>-1</sup> )	96,32 a	96,85 a	76,02 b	79,66 b
Acidez volátil (mEq/L <sup>-1</sup> )	14,63 a	14,88 a	13,88 b	14,75 a
pH	3,56 a	3,56 a	3,66 a	3,55 a
Açúcares totais (g/L <sup>-1</sup> )	8,90 c	7,50 d	10,76 b	11,75 a
Álcool (% v/v)	9,74 b	10,46 a	9,54 b	9,45 b

<sup>1</sup> Letras em comum em uma mesma linha representam médias que não diferem estatisticamente entre si segundo o teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). <sup>2</sup> Tratamentos testados: Acerool elaborado a partir da polpa de acerola diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso (APOLP); Acerool elaborado com maceração das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso concomitante a fermentação alcoólica, durante 96h a 18°C (AMF); Acerool elaborado após a prensagem da acerola in natura diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso, sem maceração dos frutos (APD); e Acerool elaborado após maceração a frio pré-fermentativa das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso, a temperatura de 8°C durante 24h (AMPFF).

Na análise de cor notam-se diferenças significativas entre as amostras. Observando os valores de luminosidade (L\*) e saturação (C\*), nota-se que o Acerool apresentou-se mais escuro quando aplicado o tratamento AMPFF, e mais claro com APOLP, seguido de APD. O tratamento APOLP também proporcionou ao produto menos cor vermelha (<a\*) e mais coloração amarela, uma vez que apresentou maior valor de b\* e ângulo h mais próximo de 90°(66,18). Assim, como já esperado, a prática de maceração auxiliou na manutenção da cor do Acerool ao longo de sua vida de prateleira, principalmente quando aplicada por um intervalo maior de tempo e temperatura mais elevada, a exemplo do tratamento AMF.

Comparando os resultados obtidos por Carvalho (2022) com as formulações recém-elaboradas, houve pouca alteração nos valores de luminosidade que, no referido estudo, variaram entre 29,30 e 25,87. Em geral os valores de a\* foram reduzidos nas formulações após 12 meses, exceto em AMPFF que registrou um leve aumento. Com relação aos valores

de  $b^*$ , o primeiro estudo apresentou valores mais elevados (32,24 - 27,23), exceto em APOLP, que apresentou crescimento em relação aos valores obtidos 12 meses antes. O ângulo  $h$  também foi maior no estudo citado, exceto para o fermentado APOLP.

A cor é um importante parâmetro de qualidade nos vinhos tintos, sendo um dos primeiros atributos avaliados durante a degustação. É o resultado de uma complexa mistura de pigmentos, que mudam de conformação ao longo do tempo, devido a reações químicas entre os pigmentos e oxigênio ou com outros componentes do vinho. Vários pigmentos são responsáveis pela cor, sendo as antocianinas e seus derivados os mais importantes. Durante o processo de vinificação, as antocianinas reagem com outros flavonoides e metabólitos de leveduras, formando pigmentos poliméricos, em um processo conhecido como co-pigmentação. Acredita-se que a diminuição da concentração de antocianinas monoméricas e a formação de pigmentos poliméricos castanho-alaranjados estejam associados à alteração de cor observada durante a evolução do vinho (SOARES-DA-SILVA *et al.*, 2019). A acerola possui antocianinas em sua composição, sendo os pigmentos predominantes em acerolas de coloração vermelha, como a ‘Junko’, cultivar escolhida para a elaboração do Acerool.

Os valores de acidez total, acidez volátil e teor de álcool de todas as formulações de Acerool encontram-se de acordo com a instrução normativa que regulamenta os fermentados de fruta e outras bebidas (Instrução Normativa N°34) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2012). Com relação ao açúcar, a bebida pode ser classificada como um fermentado suave pela mesma legislação, visto que apresenta conteúdo de açúcares totais acima de 3 g/L.

A acidez total (AT) do Acerool variou entre valores de 76,02 mEq/L (APD) e 96,85 mEq/L (AMF) com diferenças estatísticas entre as formulações. Após o engarrafamento a amostra AMF continha 97,14 mEq/L de AT (CARVALHO, 2022), valores próximos de AT também foram identificados para as demais formulações de Acerool, comparando os resultados de Carvalho (2022) com os apresentados na Tabela 6. O pH aumentou após 12 meses, anteriormente variou entre 2,96 – 3,28. O mesmo ocorreu com a acidez volátil, com valores entre 8,25 a 15,35 no estudo anterior. E ambos os trabalhos apresentaram valores próximos para todos os tratamentos testados. Isso indica que independentemente do tratamento empregado, o Acerool manteve sua estabilidade ao longo de 12 meses de vida de prateleira.

No trabalho desenvolvido por Segtowick (2013) os valores de AT do fermentado de acerola foram um pouco mais elevados, ficando entre 97,56 mEq/L<sup>-1</sup> e 100,44 mEq/L. Já os fermentados de jabuticaba produzidos por Da Silva (2008), foram considerados de acidez elevada, pois atingiram valores de superiores a 130 mEq/L, que é o limite superior definido pela legislação brasileira para fermentado de fruta. Em contrapartida, a acidez total de um fermentado de cajá produzido por Dias, Schwan e Lima (2003) não atingiu o valor mínimo de 50 mEq/L, obtendo AT de 29 mEq/L.

O Acerool elaborado a partir do tratamento APD apresentou o menor valor de acidez volátil dentre as formulações, (13,88 meq/L). Enquanto a amostra AMF obteve AV de 14,88 meq/L, o maior valor, sem diferenças estatisticamente significativas entre AMPFF e APOLP. Baixos valores de acidez volátil são desejáveis em bebidas fermentadas, uma vez que teores elevados indicam alterações microbiológicas e formação de aroma/sabores indesejáveis, a partir de bactérias como a *Acetobacter* sp, que transforma o vinho em vinagre (DA SILVA *et al.*, 2008). Assim, altos valores de AV podem conferir sabor desagradável de vinagre ao produto (NETO *et al.*, 2006).

O pH variou pouco entre as formulações ficando entre 3,55 e 3,66 e não houve diferença estatística. Esses valores são semelhantes aos encontrados em trabalhos anteriores que formularam fermentados de acerola. Segtowick (2013) elaborou fermentados de acerola com teor de açúcar variando de 5 a 75g/L, e obteve valores de pH de respectivamente 3,56; 3,58 e 3,63. No trabalho de Evangelista *et al.* (2005) os fermentados de acerola apresentaram pH médio de 3,0. Os baixos valores de pH ocasionados pelos ácidos da bebida têm um efeito antimicrobiano benéfico, pelo fato de a maioria das bactérias não crescer nessas condições, além de proporcionar a sensação de frescor e intensificar a presença de notas frutadas e florais na bebida (DA SILVA *et al.*, 2015). O pH igual a 3,4 é o ideal para que o produto aumente a resistência a ação de bactérias deterioradoras.

A acidez do vinho está diretamente relacionada à composição do mosto devido à concentração dos ácidos orgânicos, os cátions, principalmente do potássio e à predominância do ácido tartárico em relação ao málico (RIZZON; MIELE, 2002; RODA *et al.*, 2017). Na acerola estão presentes os ácidos tartárico, málico, cítrico e ascórbico, sendo o ácido ascórbico responsável por 87% do total de ácidos no suco concentrado da acerola imatura e 67% no suco da fruta maduro. O ácido málico representa 32% no suco da acerola madura (RIGHETTO; NETTO; CARRARO, 2005).



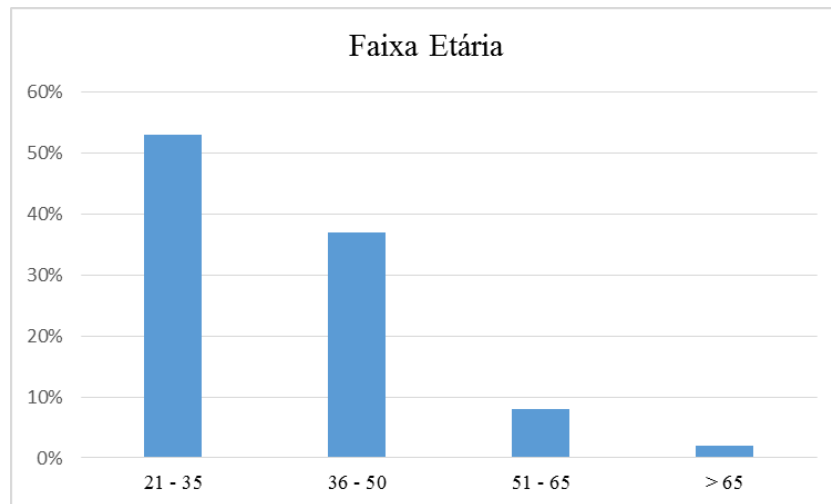
No presente estudo as amostras apresentaram teores alcoólicos de 9,45 a 10,46% v/v a 20°C, sendo que o limite superior é de 14% v/v a 20°C para fermentados de frutas (BRASIL, 2012). A formulação de acerool com maior teor alcoólico foi AMF (10,46% v/v), as demais formulações não apresentaram diferenças estatísticas entre si, 9,74% v/v para a formulação APOLP, APD com 9,54% v/v e a formulação com menor teor alcoólico foi AMPFF com 9,45% v/v. O teor alcoólico advém dos açúcares que são fermentados a etanol pelas leveduras. O álcool é o composto volátil mais importante para o vinho. Impacta as sensações sensoriais, interage com outros componentes do vinho, como aromas e taninos, e influencia também a viscosidade e o corpo do vinho, além das percepções de adstringência, acidez, doçura, aroma e sabor (JORDÃO; VILELA; COSME, 2015). Contudo, o alto teor de etanol pode alterar o perfil sensorial do vinho aumentando a percepção de amargor, adstringência e ardência, mascarando alguns compostos voláteis (CANONICO *et al.*, 2019)

Todas as formulações diferiram significativamente em relação aos teores de açúcares totais residuais da fermentação, variando de 7,5 g/L (AMF) a 11,75 g/L (AMPFF). Essa diferença na concentração de açúcar foi proporcional a formação de álcool, destacando AMF como o Acerool com maior teor alcoólico (10,46%). Assim, esse tratamento possivelmente proporcionou melhor rendimento no processo fermentativo.

## 5.2 Avaliação Sensorial

A Figura 5 mostra a distribuição etária dos consumidores. As idades variaram de 21 a 65 anos, sendo que a maioria tinha até 35 anos (50%).

**Figura 5** - Faixa etária dos consumidores que realizaram a análise sensorial do Acerool.



### 5.2.1 Aceitação e intenção de compra do Acerool

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 7, percebe-se que, independentemente das variações de cor apresentadas na Tabela 6 proporcionadas pelo uso da prática de maceração, as quatro formulações de o Acerool foram bem aceitas pelos consumidores em relação a aparência, recebendo notas próximas a 7 (“gostei moderadamente”) na escala hedônica de nove pontos, e não diferiram estatisticamente entre si. Por sua vez, o aroma do tratamento APOLP foi o mais bem aceito, mas diferiu significativamente apenas de AMF. Novamente, todas as formulações de Acerool foram aceitas em relação ao aroma, com notas próximas a 6, equivalente a “gostei ligeiramente”. Entretanto, a formulação de Acerool elaborada a partir do tratamento APD, foi a única aceita com relação ao sabor (6,4), e, conseqüentemente, impressão global (6,0), e as demais receberam médias de aceitação de sabor e impressão significativamente inferiores, e menores ou próximas de 5 (“nem gostei/nem desgostei”). Com destaque para as formulações AMF e AMPFF como aquelas que apresentaram as piores médias para impressão global (4,4), próximas a “desgostei ligeiramente”.

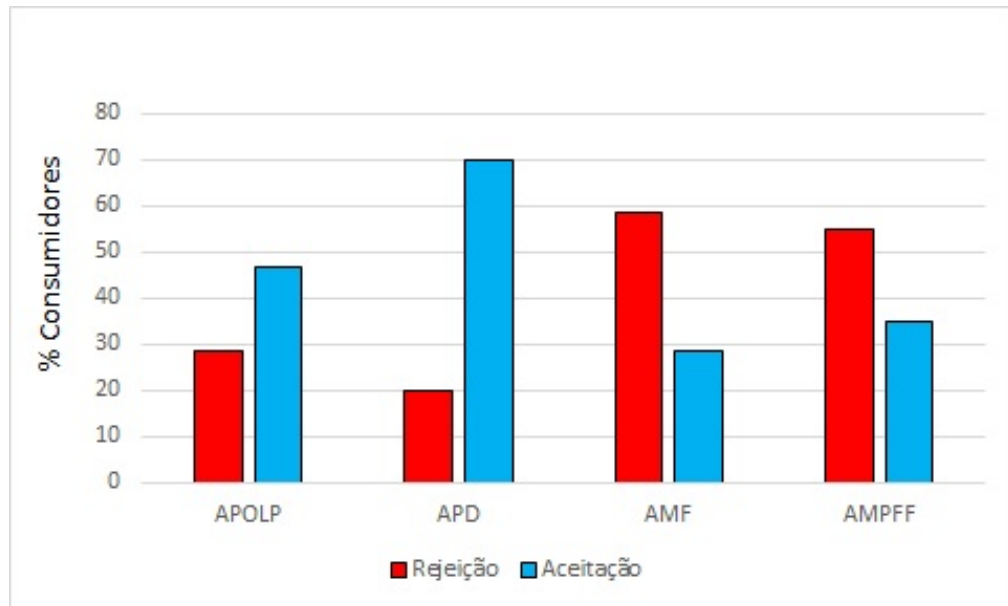
**Tabela 7** - Médias de aceitabilidade dadas pelos consumidores para as formulações de Acerool.

Aceitação hedônica <sup>1,2</sup>	Tratamentos <sup>3</sup>			
	APOLP	AMF	APD	AMPFF
Aparência	6,9 a	6,7 a	6,9 a	6,8 a
Aroma	6,4 a	5,9 b	6,2 ab	6,1 ab
Sabor	4,8 b	4,6 b	6,4 a	4,5 b
Impressão global	5,1 b	4,4 c	6,0 a	4,4 c

<sup>1</sup>Letras em comum em uma mesma linha representam médias que não diferem estatisticamente entre si segundo o teste de LSD Fisher ( $p \leq 0,05$ ). <sup>2</sup>Escala hedônica de nove pontos; 1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente. <sup>3</sup>Tratamentos testados: Acerool elaborado a partir da polpa de acerola diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso (APOLP); Acerool elaborado com maceração das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso concomitante a fermentação alcoólica, durante 96h a 18°C (AMF); Acerool elaborado após a prensagem da acerola *in natura* diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso, sem maceração dos frutos (APD); e Acerool elaborado após maceração a frio pré-fermentativa das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso, a temperatura de 8°C durante 24h (AMPFF).

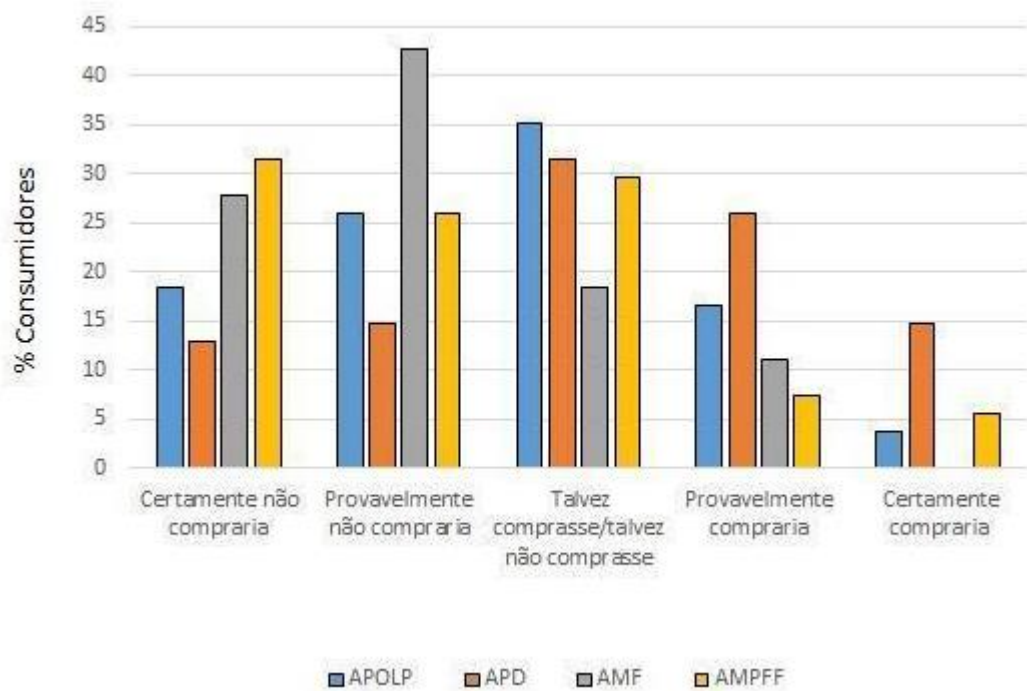
Adicionalmente, a Figura 6 mostra a porcentagem de consumidores que deram notas de aceitação e rejeição para a impressão global das quatro formulações de Acerool. Confirmando que o Acerool elaborado a partir do tratamento APD foi o melhor aceito, seguido por APOLP, e que AMF e AMPFF foram rejeitados pela maioria dos avaliadores. Adicionalmente, o resultado do teste de intenção de compra (Figura 7) confirma a rejeição pelos consumidores das formulações AMF e AMPFF (Tabela 7, Figura 6). O gráfico mostra que a maioria dos avaliadores certamente ou possivelmente não comprariam o Acerool elaborado a partir dos tratamentos AMF e AMPFF, destacando que ao redor de 70% não comprariam AMF e 58% não comprariam AMPFF.

**Figura 6** - Porcentagem de consumidores que deram notas de aceitação e rejeição para a aceitação global das formulações de Acerool.



Legenda das amostras: Acerool elaborado a partir da polpa de acerola diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso (APOLP); Acerool elaborado com maceração das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso concomitante a fermentação alcoólica, durante 96h a 18°C (AMF); Acerool elaborado após a prensagem da acerola in natura diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso, sem maceração dos frutos (APD); e Acerool elaborado após maceração a frio pré-fermentativa das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso, a temperatura de 8C durante 24h (AMPFF).

**Figura 7 - Resultado do Teste de Intenção de Compra das formulações de Acerool.**



Legenda das amostras: Acerool elaborado a partir da polpa de acerola diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso (APOLP); Acerool elaborado com maceração das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso concomitante a fermentação alcoólica, durante 96h a 18°C (AMF); Acerool elaborado após a prensagem da acerola in natura diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso, sem maceração dos frutos (APD); e Acerool elaborado após maceração a frio pré-fermentativa das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso, a temperatura de 8°C durante 24h (AMPFF).

### 5.2.2 Perfil sensorial do Acerool

As médias de intensidade dos 22 descritores sensoriais selecionados para caracterizar as quatro formulações de Acerool, utilizando os 60 consumidores e a técnica RATA, são mostrados na Tabela 8 e na Figura 8, que ilustram diferenças entre os perfis sensoriais das quatro amostras a partir de gráfico de coordenadas polares (gráfico aranha).

**Tabela 8** - Resultado da avaliação sensorial descritiva das formulações de Acerool.

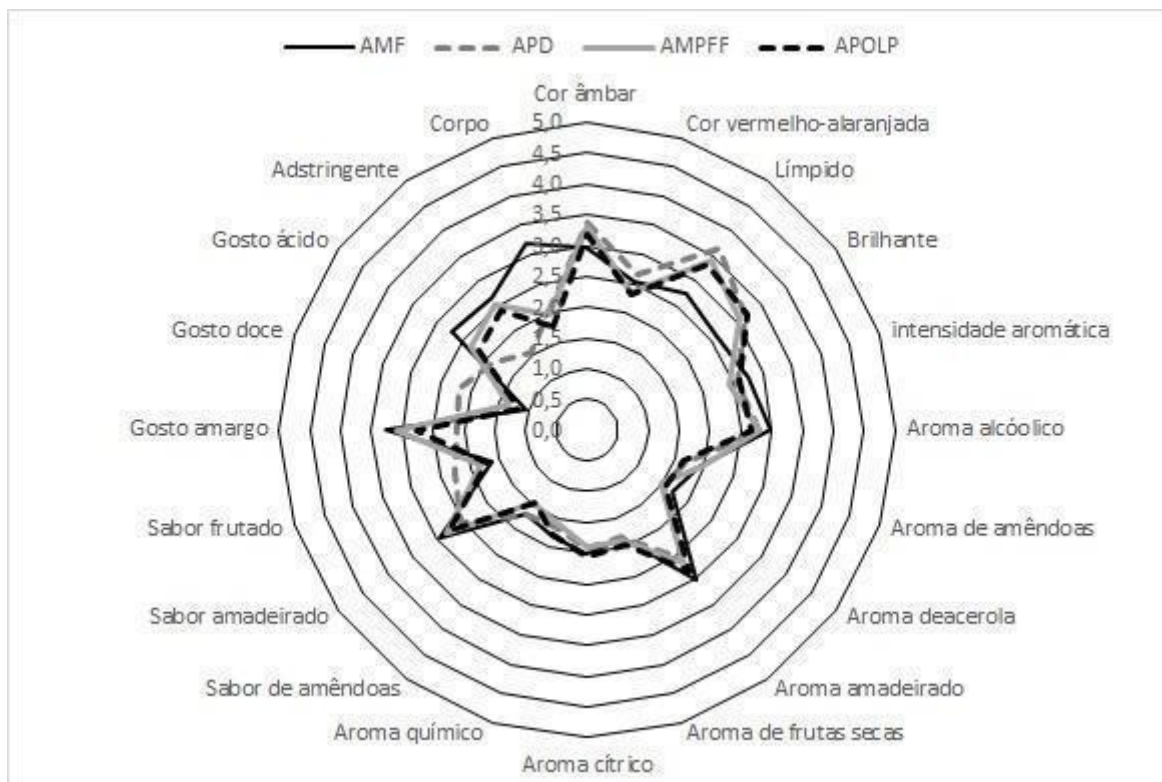
Descritores <sup>1,2,3</sup>	Tratamentos <sup>4</sup>			
	APOLP	AMF	APD	AMPF F
Cor âmbar	3,2	2,9	3,4	3,3
Cor vermelho-alaranjada	2,3 a	2,5 a	2,7 a	2,4 a
Límpido	3,3 a	2,7 b	3,6 a	3,4 a
Brilhante	3,2 a	2,6 b	3,2 a	3,1 a
Intensidade aromática	2,6 ab	2,8 a	2,6 ab	2,4 b
Aroma alcoólico	2,7	3	2,8	2,8
Aroma de amêndoas	1,7	1,9	1,7	2
Aroma de acerola	1,6	1,7	1,5	1,5
Aroma amadeirado	2,8 ab	3,0 a	2,6 b	2,7 b
Aroma de frutas secas (damasco)	2,0 a	1,8a	1,8 a	1,9 a
Aroma cítrico	2,1	2	1,9	1,9
Químico (acetona)	1,8	1,8	1,6	1,6
Sabor de amêndoas	1,5	1,7	1,7	1,5
Sabor amadeirado	2,8	3	2,6	2,8
Sabor frutado	1,7	1,6	2,3	1,8
Gosto amargo	2,8	3,3	2,1	3,1
Gosto doce	1,2	1,1	2,2	1,3
Gosto ácido	2,2 bc	2,7 a	1,9 c	2,3 b
Adstringente	2,4	2,7	1,6	2,5
Corpo	1,8 b	3,2 a	2,0 b	2,0 b

Legenda: <sup>1</sup>Letras em comum em uma mesma linha representam médias que não diferem estatisticamente entre si segundo o teste de LSD Fisher ( $p \leq 0,05$ ). <sup>2</sup>Médias de intensidade que não possuem análise estatística representam descritores cujos dados não apresentaram distribuição normal segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov ( $p \leq 0,05$ ). <sup>3</sup>Escala utilizada para avaliar a intensidade dos descritores pelo método sensorial descritivo RATA: 1 = pouquíssimo; 2 = pouco; 3 = médio; 4 = muito; 5 = muitíssimo. <sup>4</sup>Tratamentos testados: Acerool elaborado a partir da polpa de acerola diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso (APOLP); Acerool elaborado com maceração das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso concomitante a fermentação alcoólica, durante 96h a 18°C (AMF); Acerool elaborado após a prensagem da acerola *in natura* diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso, sem maceração dos frutos (APD); e Acerool elaborado após maceração a frio pré-fermentativa das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso, a temperatura de 8°C durante 24h (AMPFF).

Na Tabela 8, diferenças significativas entre as amostras somente são apresentadas para os descritores que apresentaram distribuição normal. Nota-se que a intensidade de cor

vermelho-alaranjada não diferiu entre as formulações. Já para os descritores límpido e brilhante, o Acerool elaborado a partir do tratamento AMF recebeu as menores médias, diferindo significativamente dos demais. Entretanto, a amostra AMF se destacou em intensidade aromática, aroma amadeirado, gosto ácido e corpo, ainda que não tenha se diferenciado estatisticamente de todas as demais com relação aos quatro descritores. Em contrapartida, a formulação APD foi a que apresentou menos gosto ácido.

**Figura 8** - Perfil sensorial das formulações de Acerool.



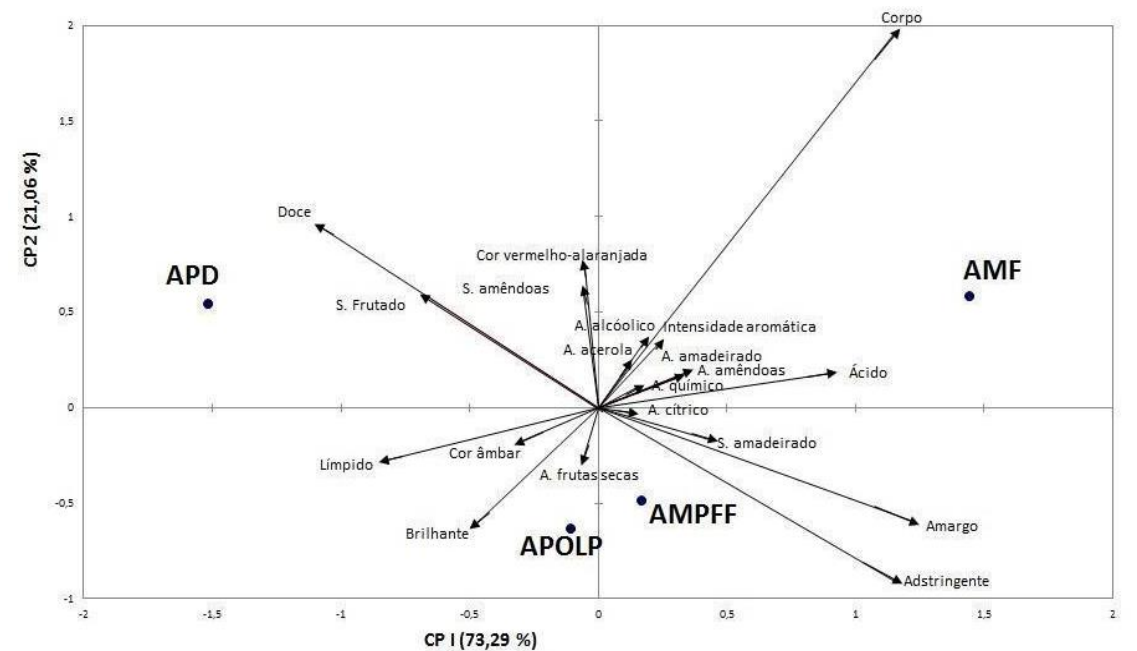
Legenda: Acerool elaborado a partir da polpa de acerola diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso (APOLP); Acerool elaborado com maceração das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso concomitante a fermentação alcóolica, durante 96h a 18°C (AMF); Acerool elaborado após a prensagem da acerola *in natura* diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso, sem maceração dos frutos (APD); e Acerool elaborado após maceração a frio pré-fermentativa das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso, a temperatura de 8°C durante 24h (AMPFF).

Adicionalmente, a Figura 8 facilita a visualização a respeito das características mais desejáveis que a formulação APD apresentou com relação ao sabor e sensações bucais de textura, tais como, menos gosto amargo e adstringência. Juntamente com a menor intensidade de gosto ácido, possivelmente essas características que o tratamento APD proporcionou ao Acerool, foram benéficas para que essa formulação apresentasse melhor aceitação de sabor de acordo com os consumidores.

A análise dos componentes principais - ACP (Figura 9) mostra a correlação entre os descritores selecionados para descrever o perfil sensorial do Acerool, apontando para a formulação que se destacou na intensidade dos mesmos e, adicionalmente, evidencia as similaridades e diferenças que os métodos de elaboração testados proporcionaram ao produto. Os descritores são representados por vetores e, quanto mais afastados do eixo (componente principal -CP), mais significativos eles são para caracterizar as amostras. Destacando aqueles cuja derivada resultante é maior para o CP 1 (eixo x), que explica 73,29% da variabilidade entre as amostras, são eles: gosto doce, límpido, brilhante, gosto amargo, gosto ácido e sabor frutado. Por sua vez, pela CP2 observa-se que corpo também é um descritor importante para explicar a variabilidade entre o perfil sensorial das amostras de Acerool. Se somar o CP1 e CP2, a explicação da variabilidade dos dados por essa ACP foi de 94,35%, o que mostra um grande poder de explicação dessa análise. A formulação de Acerool originária do tratamento APD, encontra-se em posição oposta de acordo com a CP1 de AMF, mostrando que ambas possuem um perfil sensorial bem distinto. Já as formulações elaboradas dos tratamentos APOLP e AMPFF encontram-se próximas entre si no gráfico e em posição intermediária em relação a APD e AMF. APD encontra-se próxima aos vetores que representam os descritores gosto doce, sabor frutado e límpido. Enquanto a formulação AMF se destacou em corpo, gosto ácido, gosto amargo e adstringência, e, adicionalmente, também apresentou-se mais próxima dos descritores sabor amadeirado, aroma amadeirado, aroma de amêndoas, aroma de acerola e intensidade aromática. Por sua vez, as formulações AMPFF e AMF, apresentaram mais intensidade de aroma de frutas secas.



**Figura 9** - Análise de Componentes Principais (ACP) obtida a partir dos descritores sensoriais para discriminar o perfil das formulações de Acerool.



Legenda: Acerool elaborado a partir da polpa de acerola diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso (APOLP); Acerool elaborado com maceração das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso concomitante a fermentação alcóolica, durante 96h a 18°C (AMF); Acerool elaborado após a prensagem da acerola in natura diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso, sem maceração dos frutos (APD); e Acerool elaborado após maceração a frio pré-fermentativa das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso, a temperatura de 8°C durante 24h (AMPFF).

O tratamento AMPFF consiste na maceração a frio pré-fermentativa dos frutos a 8°C por 24 horas. De acordo com a lei brasileira esse tratamento, denominado maceração a frio, consiste em esfriar as uvas inteiras ou desengaçadas ou esmagadas antes da prensagem ou da fermentação conforme o tipo de vinho, e tem o objetivo de favorecer a extração de constituintes da película e de aumentar a complexidade aromática e gustativa do vinho (BRASIL, 2011). Nesse processo durante o período pré-fermentativo os compostos fenólicos são transferidos das partes sólidas da baga para o mosto sob baixas temperaturas (para evitar o início da fermentação) e em ambiente livre de álcool (meio aquoso). Como resultado do período de contato prolongado, uma maior quantidade de compostos fenólicos, especialmente de antocianinas, estará finalmente presente no vinho, comparativamente ao conteúdo de metabólitos extraído para a bebida quando a técnica não é utilizada (prensagem direta), mas não com a maceração tradicional. Há também aumento da extração dos taninos da casca, levando ao aumento da percepção de adstringência e amargor (ALEIXANDRE-TUDO; DU TOIT, 2018). Com essa técnica são obtidos vinhos mais escuros e com maior sensação de corpo e estrutura (CERBARO *et al.*, 2018; GÓMEZ-MÍGUEZ; GONZÁLEZ-MIRET; HEREDIA, 2007). Outros autores observaram redução do aroma de frutas silvestres e

aumento do aroma de tabaco e do amargor. Os compostos fenólicos também contribuem para a sensação de corpo e adstringência (CARLIN *et al.*, 2012). Isso explica porque a formulação desenvolvida a partir do tratamento AMF, maceração concomitante a fermentação, durante 96h a 18°C, destacou-se nos descritores corpo, gosto amargo e adstringência. O termo “corpo” é usado para descrever a sensação de preenchimento na boca. Os vinhos são rotineiramente classificados como de corpo leve, médio ou encorpado. O teor alcoólico também influencia a sensação de corpo (JORDÃO; VILELA; COSME, 2015). AMF também apresentou maior conteúdo de teor alcóolico de acordo com os resultados da análise físico-química (Tabela 6).

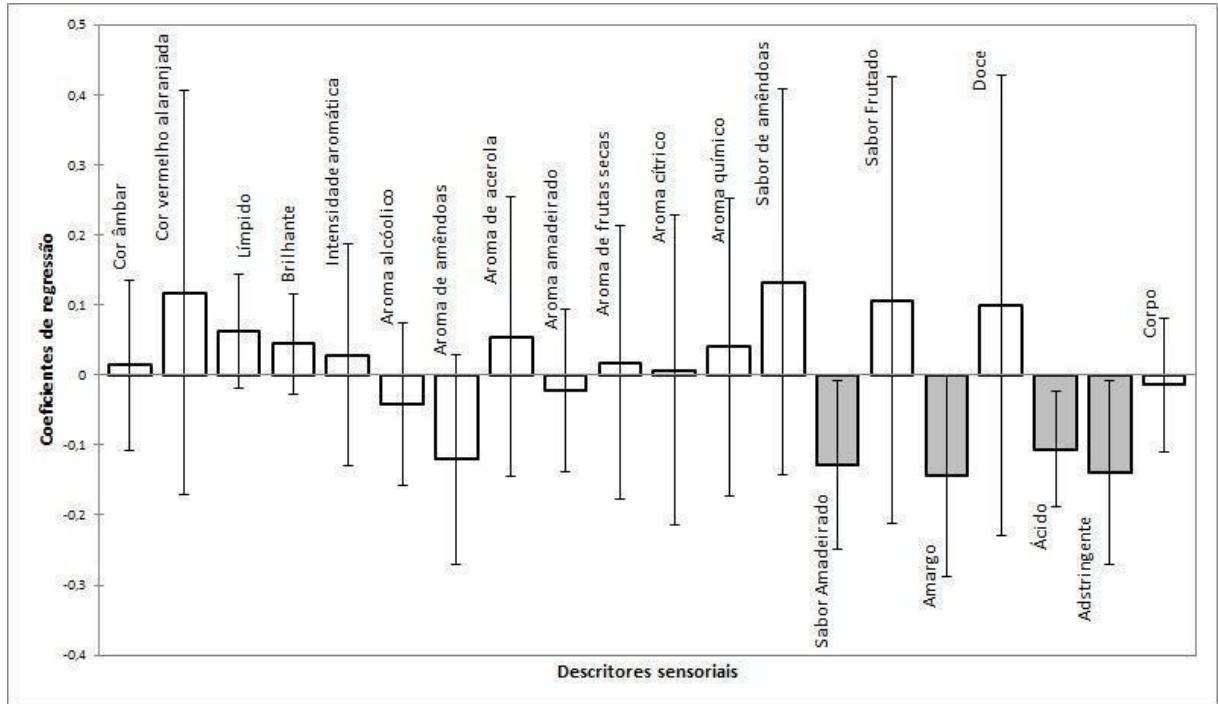
Outros fatores podem contribuir para o corpo da bebida, Runnebaum *et al.* (2011), investigaram alguns componentes que contribuem para essa sensação que possivelmente pode estar associado com viscosidade, lactato, potencial osmótico e com o conteúdo de extrato seco, sendo que a viscosidade pode se correlacionar com os teores de proteínas e polissacarídeos. No presente estudo, o fermentado AMF passou pela maceração concomitante a fermentação por 96 horas, esse tempo pode ter influenciado para uma maior extração de polissacarídeos (LAPUENTE *et al.*, 2021). Destaca-se que a maceração é importante para a maior extração de compostos fenólicos, produção de álcool, bem como para a extração e formação de compostos voláteis (GUTIÉRREZ *et al.*, 2022). De fato, Carvalho (2022) encontrou um maior conteúdo de compostos bioativos, incluindo ácido ascórbico, no Acerool elaborado a partir do tratamento AMF avaliado logo após o engarrafamento. Esta formulação também se destacou em capacidade antioxidante *in vitro* segundo os três ensaios realizados, DPPH, FRAP e ABTS.

A prensagem direta da fruta é um método empregado para a elaboração de vinhos brancos e rosés, onde a uva é esmagada logo após seu desengace, há o rompimento da película da baga, liberando o mosto, ou seja a polpa da uva (RIZZON; DALL’AGNOL, 2009). O mosto decorrente da primeira prensagem é o que apresenta melhor qualidade, principalmente de polifenóis produzindo vinhos de fineza de aroma e paladar (RIZZON; ZANUZ; MIELE, 1998). A prensagem excessiva pode esmagar sementes liberando substâncias gordurosas responsáveis por sabores e aromas desagradáveis, herbáceos e substâncias amargas. As sementes contêm óleos essenciais e grande parte das catequinas responsáveis pelo amargor da uva. Os teores de açúcar tendem a reduzir conforme aumenta a pressão, pois nas partes centrais e periféricas da uva o teor de açúcar é menor (DARÍAS-MARTÍN; DIAZ-GONZÁES; DÍAS-ROMERO, 2004).

A semente de acerola apresenta ácidos graxos tais como palmítico, esteárico, oleico e linoleico, podendo ocorrer variações qualitativas a depender da cultivar e da região geográfica do plantio (EGYDIO; SANTOS, 2012). A polpa concentra baixos teores de açúcares totais, ao redor de 4,4g/100g de fruto maduro (VENDRAMINI; TRUGO, 2000).

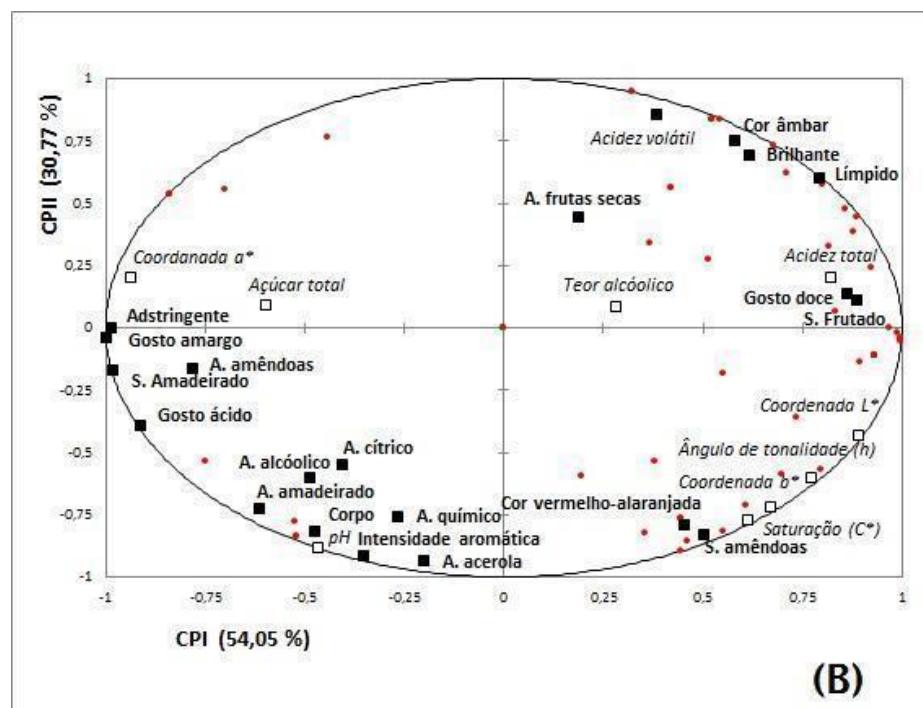
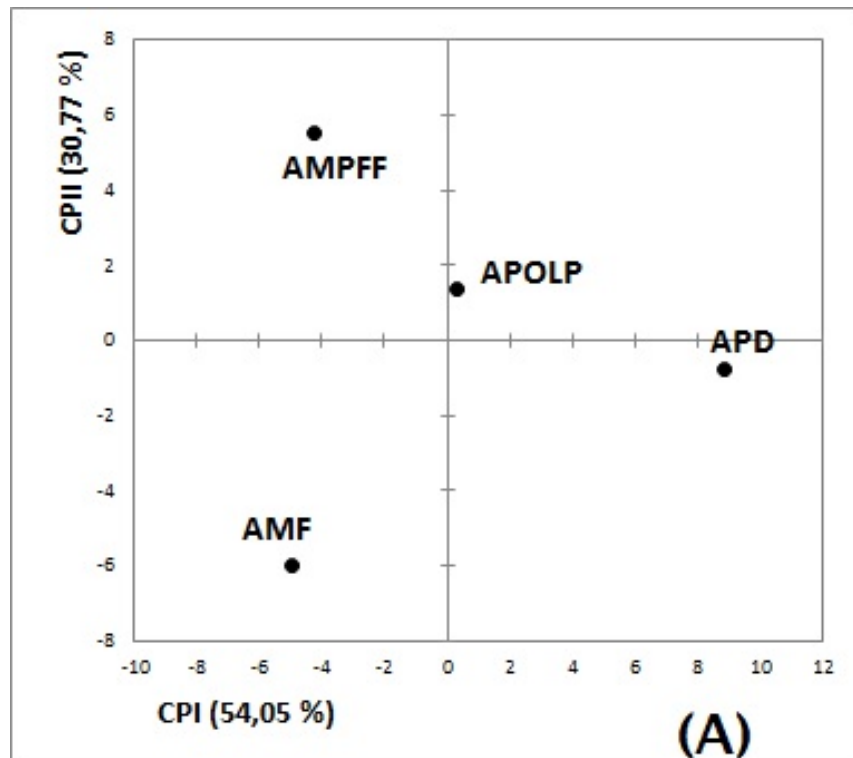
A análise de regressão por mínimos quadrados parciais (PLS) foi obtida para identificar quais os descritores sensoriais que influenciam positiva e negativamente na aceitação do Acerool pelos consumidores, a fim de selecionar possíveis direcionadores de preferência para o produto (Figura 10). As barras representam os descritores sensoriais. Os descritores com intervalo de confiança abaixo de zero (região negativa do eixo Y) apresentaram correlação negativa ao nível de significância de 5% com a aceitação global do produto, enquanto os descritores com intervalo de confiança acima de zero (região positiva do eixo Y) apresentaram correlação positiva com a aceitação global do produto pelos consumidores, e podem ser chamados como direcionadores de preferência. Dentre os vinte e dois descritores selecionados para caracterizar o perfil sensorial das formulações de Acerool, não foi identificado nenhum direcionador de preferência para o produto, no entanto, pode-se identificar que quanto maior a intensidade de sabor amadeirado, gosto amargo, gosto ácido e adstringência, pior será a aceitação da bebida. Destaca-se que a formulação elaborada a partir do tratamento AMF, apresentou a maior intensidade de todos esses descritores citados, de acordo com a Tabela 8, corroborando para sua rejeição pelos consumidores.

**Figura 10** - Correlação entre aceitação global do Acerool e os atributos que caracterizam seu perfil sensorial utilizando modelo de regressão de mínimos quadrados parciais (PLS).



A Figura 11 mostra o mapa de preferência estendido (EPM). Esse Mapa foi construído com todos os termos utilizados no teste RATA, e correlaciona esses dados com o perfil físico-químico e a preferência individual de cada consumidor em relação as formulações de Acerool. Para melhor visualização dos resultados, as amostras estão representado na Figura 11A. Cada consumidor, descritor sensorial e parâmetro físico-químico avaliado é representado na Figura 11B como um vetor. Para a interpretação mapa estendido de preferência, as Figuras 11A e 11B devem ser sobrepostas. Foram obtidas duas dimensões significativas ( $p \leq 0,05$ ), que juntas explicaram aproximadamente 85% da variabilidade dos dados. Cada consumidor está próximo da amostra melhor aceita de forma global, assim como dos descritores sensoriais e parâmetros químicos que as caracterizam e que, portanto, influenciaram positivamente sua preferência em relação ao Acerool e métodos de elaboração testados.

**Figura 11** - Mapa de Preferência Estendido (EPM) obtido para correlacionar a preferência dos consumidores os perfis físico-químico e sensorial do Acerool elaborado pelos quatro métodos testados.



Legenda das amostras: Acerool elaborado a partir da polpa de acerola diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso (APOLP); Acerool elaborado com maceração das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso concomitante a fermentação alcóolica, durante 96h a 18°C (AMF); Acerool elaborado após a prensagem da acerola in natura diluída com água destilada na proporção 1:1 em peso, sem maceração dos frutos (APD); e Acerool elaborado após maceração a frio pré-fermentativa das acerolas em água destilada na proporção 1:1 em peso, a temperatura de 8°C durante 24h (AMPFF). (A) distribuição das amostras; (B) distribuição dos consumidores de acordo com a preferência, e variáveis físico-químicas e sensoriais.

Do lado direito da CP1 encontram-se os tratamentos que foram mais preferidos pelos consumidores (APOLP e APD). Confirmando as demais análises, o APD foi o mais bem aceito pela maioria dos consumidores, em seguida o tratamento APOLP. Já o AMF e AMPFF apresentaram os piores desempenhos. Além disso, a maioria dos consumidores apresentados na Fig. 11B, estão próximos dos descritores sensoriais sabor frutado, gosto doce, límpido, brilhante, sabor de amêndoas, cor âmbar, cor vermelho-alaranjada e dos parâmetros acidez total,  $L^*$ ,  $b^*$ ,  $h$ ,  $C^*$ .

## 5 CONCLUSÃO

O Acerool elaborado utilizando o tratamento APD destacou-se no Teste de Intenção de compra, e na aceitação do sabor e global, apresentando-se também significativamente menos ácido, e com maiores intensidades de gosto doce e sabor frutado, segundo os resultados do RATA|. Desta forma, a formulação de Acerool obtida por meio de prensagem direta dos frutos em prensa hidráulica, seguindo para *deboubage* a 8°C (24h) e fermentação alcoólica apresentou melhor potencial para ser utilizada em escala comercial para a produção da bebida

Em contrapartida, maiores intensidades de atributos como gosto ácido, gosto amargo, adstringência e sabor amadeirado, correlacionaram-se negativamente com a aceitação global do Acerool de acordo com a análise de regressão utilizando PLS, e contribuíram para que as formulações de Acerool obtidas pelos métodos AMF e AMPFF, ambos tratamentos utilizando a prática de maceração, fossem rejeitadas pelos consumidores em relação à impressão global.

## REFERÊNCIAS

- AKUBOR, P. I. The suitability of African bush mango juice for wine production. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 49, n. 3, p. 213–219, 1996.
- ALEGRE-RS, P. *et al.* Mortalidade por complicações agudas do diabetes melito no. v. 23, n. 3, p. 455–462, 2014.
- ALEIXANDRE-TUDO, J. L.; DU TOIT, W. Cold maceration application in red wine production and its effects on phenolic compounds: A review. **LWT**, v. 95, p. 200–208, 1 set. 2018.
- ALEXI, N. *et al.* Check-All-That-Apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles closer to descriptive analysis or consumer elicited data? **Food Quality and Preference**, v. 64, p. 11–20, 1 mar. 2018.
- ALMEIDA, S. DOS S. *et al.* Use of simulated annealing in standardization and optimization of the acerola wine production. **Food Science and Technology**, v. 34, n. 2, p. 292–297, 2014.
- ARES, G. *et al.* A comparison of RATA questions with descriptive analysis: Insights from three studies with complex/similar products. **Journal of Sensory Studies**, v. 33, n. 5, p. e12458, 1 out. 2018.
- ARES, G. *et al.* APPLICATION OF A CHECK-ALL-THAT-APPLY QUESTION TO THE DEVELOPMENT OF CHOCOLATE MILK DESSERTS. **Journal of Sensory Studies**, v. 25, n. SUPPL. 1, p. 67–86, jul. 2010.
- ARES, G. *et al.* Are consumer profiling techniques equivalent for some product categories? The case of orange-flavoured powdered drinks. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 46, n. 8, p. 1600–1608, 1 ago. 2011.
- ARES, G. *et al.* Comparison of TCATA and TDS for dynamic sensory characterization of food products. **Food Research International**, v. 78, p. 148–158, 1 dez. 2015.
- ARES, G. *et al.* Evaluation of a rating-based variant of check-all-that-apply questions: Rate-all-that-apply (RATA). **Food Quality and Preference**, v. 36, p. 87–95, 1 set. 2014b.
- ARES, G. *et al.* Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. **Food Quality and Preference**, v. 31, n. 1, p. 135–141, 1 jan. 2014a.
- ARES, G.; JAEGER, S. R. Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: Experimental considerations and impact on outcome. **Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods: Applications in New Product Development and Consumer Research**, p. 227–245, 2 jan. 2015.
- ARES, G.; JAEGER, S. R. Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. **Food Quality and Preference**, v. 28, n. 1, p. 141–153, 1 abr. 2013.
- ARES, G.; VARELA, P. Trained vs. consumer panels for analytical testing: Fueling a long lasting debate in the field. **Food Quality and Preference**, v. 61, p. 79–86, 1 out. 2017.
- BELWAL, T. *et al.* **Phytopharmacology of Acerola (Malpighia spp.) and its potential as functional food** *Trends in Food Science and Technology* Elsevier Ltd, , 1 abr. 2018.



- BENJAMIN, S. R. *et al.* Electroanalysis for Quality Control of Acerola (*Malpighia emarginata*) Fruits and their Commercial Products. **Food Analytical Methods**, v. 8, n. 1, p. 86–92, 1 jan. 2015.
- BENJAMIN, S. R. *et al.* Electroanalysis for Quality Control of Acerola (*Malpighia emarginata*) Fruits and their Commercial Products. **Food Analytical Methods**, v. 8, n. 1, p. 86–92, 1 jan. 2015.
- BOEIRA, L. S. *et al.* Chemical and sensorial characterization of a novel alcoholic beverage produced with native acai (*Euterpe precatoria*) from different regions of the Amazonas state. **LWT**, v. 117, p. 108632, 1 jan. 2020.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Instrução Normativa nº34, 29 de novembro de 2012**, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.actamat.2015.12.003>>[https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/30/027/30027298.pdf?r=1&r=1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jmrt.2015.04.004](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/30/027/30027298.pdf?r=1&r=1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jmrt.2015.04.004)>
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Práticas Enológicas Lícitas. Instrução normativa nº 49, de 1º de novembro de 2011. . 1 set. 2011, p. 1–15.
- BRASIL. **Nota Técnica: Nº 48/2020/SEI/GIALI/GGFIS/DIRE4/ANVISA. Documento orientativo para produção segura de alimentos durante a pandemia de Covid-19**, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/311json-file-1>>. Acesso em: 31 jul. 2022
- CANONICO, L. *et al.* Volatile profile of reduced alcohol wines fermented with selected non-Saccharomyces yeasts under different aeration conditions. **Food Microbiology**, v. 84, p. 103247, 1 dez. 2019.
- CAPPATO, L. P. *et al.* Whey acerola-flavoured drink submitted Ohmic Heating: Bioactive compounds, antioxidant capacity, thermal behavior, water mobility, fatty acid profile and volatile compounds. **Food Chemistry**, v. 263, p. 81–88, 15 out. 2018.
- CARLIN, M. *et al.* **Emprego da maceração a frio na extração e estabilização de compostos fenólicos em vinhos de Syrah cultivada em ciclo de Piracicaba**. [s.l.] Universidade de São Paulo (USP), 2012.
- CARVALHO, F. A. **Produção de fermentado de acerola: influência de diferentes métodos de elaboração na composição físico-química, conteúdo de compostos bioativos e capacidade antioxidante do produto**; [Dissertação] São Cristóvão: Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe; 2022.
- CASTURA, J. C. *et al.* Temporal Check-All-That-Apply (TCATA): A novel dynamic method for characterizing products. **Food Quality and Preference**, v. 47, p. 79–90, 1 jan. 2016.
- CERBARO, D. *et al.* Influência dos manejos pré-fermentativos na qualidade de vinhos merlot da região da campanha. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 9, n. 4, p. 88, 2018.
- COPPER, A. W. *et al.* Preliminary sensory and chemical profiling of Cypriot wines made from indigenous grape varieties Xynisteri, Maratheftiko and Giannoudhi and acceptability to Australian consumers. **OENO One**, v. 53, n. 2, p. 229–248, 15 maio 2019.
- CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho

de laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 449–452, jul. 2001.

DA SILVA, M. J. R. *et al.* Composição físico-química do mosto e do vinho branco de cultivares de videiras em resposta a porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 11, p. 1105–1113, 2015.

DA SILVA, P. H. A. *et al.* AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS DE JABUTICABA (*Myrciaria jabuticaba*). **Quim. Nova**, v. 31, n. 3, p. 595–600, 2008.

DAIROU, V.; SIEFFERMANN, J. M. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the Flash Profile. **Journal of Food Science**, v. 67, n. 2, p. 826–834, 2002.

DE ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z. The high ascorbic acid content is the main cause of the low stability of anthocyanin extracts from acerola. **Food Chemistry**, v. 103, n. 3, p. 935–943, 1 jan. 2007.

DELVA, L.; SCHNEIDER, R. Antioxidant activity and antimicrobial properties of phenolic extracts from acerola (*Malpighia emarginata* DC) fruit. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 48, n. 5, p. 1048–1056, 1 maio 2013.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Food Science and Technology**, v. 23, n. 3, p. 342–350, dez. 2003.

DOOLEY, L.; LEE, Y. SEUNG; MEULLENET, J. F. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 4, p. 394–401, 1 jun. 2010.

EGYDIO, A. P. M.; SANTOS, D. Y. A. DOS. Fatty acid composition of seeds of three *Malpighia glabra* L. Genotypes (*malpighiaceae*). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, São Paulo**, v. 30, n. 1, p. 1–4, 2012.

EVANGELISTA, A. F. *et al.* Avaliação RSM de Fatores que Influenciam na Produção de Vinho de Acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, p. 8–13, 2005.

FRANCO-LUESMA, E. *et al.* Study of the effect of H<sub>2</sub>S, MeSH and DMS on the sensory profile of wine model solutions by Rate-All-That-Apply (RATA). **Food Research International**, v. 87, p. 152–160, 1 set. 2016.

GAMMONE, M. A.; RICCONI, G.; D’ORAZIO, N. Carotenoids: Potential allies of cardiovascular health? **Food and Nutrition Research**, v. 59, 6 fev. 2015.

GIACALONE, D.; HEDELUND, P. I. Rate-all-that-apply (RATA) with semi-trained assessors: An investigation of the method reproducibility at assessor-, attribute- and panel-level. **Food Quality and Preference**, v. 51, p. 65–71, 1 jul. 2016.

GÓMEZ-MÍGUEZ, M.; GONZÁLEZ-MIRET, M. L.; HEREDIA, F. J. Evolution of colour and anthocyanin composition of Syrah wines elaborated with pre-fermentative cold maceration. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 1, p. 271–278, 1 mar. 2007.

GUTIÉRREZ, A. R. *et al.* Influence of microbial population on the characteristics of carbonic maceration wines. **LWT**, v. 166, p. 113783, 15 ago. 2022.

HANAMURA, T. *et al.* Antihyperglycemic Effect of Polyphenols from Acerola (*Malpighia*

emarginata DC.) Fruit. **Biosci. Biotechnol. Biochem**, v. 70, n. 8, p. 1813–1820, 2006.

HORTA, R. N. *et al.* Protective effects of acerola juice on genotoxicity induced by iron in vivo. **Genetics and Molecular Biology**, v. 39, n. 1, p. 122–128, 1 jan. 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Análise sensorial Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, 2008. Disponível em:

<[http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\\_remository&Itemid=20&func=select&id=1&orderby=1](http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=20&func=select&id=1&orderby=1)>

JAEGER, S. R. *et al.* Check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization by consumers: Investigations into the number of terms used in CATA questions. **Food Quality and Preference**, v. 42, p. 154–164, 1 jun. 2015.

JAESCHKE, D. P.; MARCZAK, L. D. F.; MERCALI, G. D. Evaluation of non-thermal effects of electricity on ascorbic acid and carotenoid degradation in acerola pulp during ohmic heating. **Food Chemistry**, v. 199, p. 128–134, 15 maio 2016.

JORDÃO, A. M.; VILELA, A.; COSME, F. From Sugar of Grape to Alcohol of Wine: Sensorial Impact of Alcohol in Wine. **Beverages 2015, Vol. 1, Pages 292-310**, v. 1, n. 4, p. 292–310, 2 nov. 2015.

KLOSTERHOFF, R. R. *et al.* Anti-fatigue activity of an arabinan-rich pectin from acerola (*Malpighia emarginata*). **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 109, p. 1147–1153, 1 abr. 2018b.

KLOSTERHOFF, R. R. *et al.* Structure and intracellular antioxidant activity of pectic polysaccharide from acerola (*Malpighia emarginata*). **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 106, p. 473–480, 1 jan. 2018a.

LEFFA, D. D. *et al.* Corrective effects of acerola (*Malpighia emarginata* DC.) juice intake on biochemical and genotoxic parameters in mice fed on a high-fat diet. **Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v. 770, p. 144–152, 1 dez. 2014.

LIU, J. *et al.* Comparison of rapid descriptive sensory methodologies: Free-Choice Profiling, Flash Profile and modified Flash Profile. **Food Research International**, v. 106, p. 892–900, 1 abr. 2018.

MALEGORI, C. C.; MARQUES, E. J. N.; FREITAS, S. T.; PIMENTEL, M. F.; PASQUINIE, C.; CASIRAGHIA, E. 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**, v. 165, p. 112–116, 1 abr. 2017.

MARQUES, T. R. *et al.* Antioxidant activity and hepatoprotective potential of lyophilized extract of acerola bagasse against CCl<sub>4</sub> - induced hepatotoxicity in *Wistar* rats. **Journal of Food Biochemistry**, v. 42, n. 6, p. e12670, 11 dez. 2018.

MARQUES, T. R. *et al.* Cereal bars enriched with antioxidant substances and rich in fiber, prepared with flours of acerola residues. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 8, p. 5084–5092, 2 ago. 2015.

MARQUES, T. R. *et al.* Metanolic extract of *Malpighia emarginata* bagasse: Phenolic compounds and inhibitory potential on digestive enzymes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 26, n. 2, p. 191–196, 1 jan. 2016.

- MARTINS, I. B. A. *et al.* How are the sensory properties perceived by consumers? A case study with pressurized tropical mixed juice. **Food Research International**, v. 152, p. 110940, 1 fev. 2022.
- MCNEILL, K. L.; SANDERS, T. H.; CIVILLE, G. V. Using focus groups to develop a quantitative consumer questionnaire for peanut butter. **Journal of Sensory Studies**, v. 15, n. 2, p. 163–178, 2000.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, T. B. **Sensory evaluation techniques**. 3. ed. New York: CRC Press, 1999.
- MEYNEERS, M.; HASTED, A. On the applicability of ANOVA models for CATA data. **Food Quality and Preference**, v. 92, p. 104219, 1 set. 2021.
- MEYNEERS, M.; JAEGER, S. R.; ARES, G. On the analysis of Rate-All-That-Apply (RATA) data. **Food Quality and Preference**, v. 49, p. 1–10, 1 abr. 2016.
- MEZADRI, T.; FERNÁNDEZ-PACHÓN M. S.; VILLAÑO, D.; GARCÍA-PARRILLA, C.; TRONCOSO, A. . El fruto de la acerola: composición y posibles usos alimenticios. **ALAN**, v. 56, n. 2, p. 101–109, 2006.
- MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.
- MOREIRA-ARAÚJO, R. S. *et al.* Bioactive compounds and antioxidant activity three fruit species from the Brazilian Cerrado. v. 41, n. 3, p. 1–8, 2019.
- MOUSSAOUI, K. A.; VARELA, P. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 8, p. 1088–1099, 1 dez. 2010.
- NETO, A. B. T. *et al.* Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale* L.). **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 489–492, 2006.
- NGUYEN, A. N. H. *et al.* Sensory and Chemical Drivers of Wine Consumers' Preference for a New Shiraz Wine Product Containing *Ganoderma lucidum* Extract as a Novel Ingredient. **Foods 2020, Vol. 9, Page 224**, v. 9, n. 2, p. 224, 20 fev. 2020.
- OJEDA-LINARES, C. I. *et al.* Traditional management of microorganisms in fermented beverages from cactus fruits in Mexico: An ethnobiological approach. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 16, n. 1, p. 1–12, 10 jan. 2020.
- OPPERMANN, A. K. L. *et al.* Comparison of Rate-All-That-Apply (RATA) and Descriptive sensory Analysis (DA) of model double emulsions with subtle perceptual differences. **Food Quality and Preference**, v. 56, p. 55–68, 1 mar. 2017.
- PAZ, M. *et al.* Brazilian fruit pulps as functional foods and additives: Evaluation of bioactive compounds. **Food Chemistry**, v. 172, p. 462–468, 1 abr. 2015.
- PEARSON, W. *et al.* An investigation of the Pivot© Profile sensory analysis method using wine experts: Comparison with descriptive analysis and results from two expert panels. **Food Quality and Preference**, v. 83, p. 103858, 1 jul. 2020.
- PINO, J. A.; QUERIS, O. Characterization of odor-active compounds in guava wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, n. 9, p. 4885–4890, 11 maio 2011.

- PINTO, L. I. F. *et al.* Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 67, 30 dez. 2015.
- PRAKASH, A.; BASKARAN, R. Acerola, an untapped functional superfruit: a review on latest frontiers. **Journal of Food Science and Technology**, v. 55, n. 9, p. 3373–3384, 2018.
- RAMADAN, L.; DUARTE, C. R.; BARROZO, M. A. S. A New Hybrid System for Reuse of Agro-industrial Wastes of Acerola: Dehydration and Fluid Dynamic Analysis. **Waste and Biomass Valorization**, v. 10, n. 8, p. 2273–2283, 1 ago. 2019.
- REINBACH, H. C. *et al.* Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping®. **Food Quality and Preference**, v. 32, p. 160–166, mar. 2014.
- REIS, D. S. *et al.* Produção e estabilidade de conservação de farinha de acerola desidratada em diferentes temperaturas. **Braz. J. Food Technol.**, v. 20, n. e2015083, 2017.
- RIBEIRO, H. L. *et al.* Stabilizing effect of montmorillonite on acerola juice anthocyanins. **Food Chemistry**, v. 245, p. 966–973, 15 abr. 2018.
- RIGHETTO, A. M.; NETTO, F. M.; CARRARO, F. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Juices from Mature and Immature Acerola (*Malpighia emarginata* DC). **Food Science and Technology International**, v. 11, n. 4, p. 315–321, 4 ago. 2005.
- RISVIK, E. *et al.* Projective mapping: A tool for sensory analysis and consumer research. **Food Quality and Preference**, v. 5, n. 4, p. 263–269, 1 jan. 1994.
- RIZZON, L. A. **Metodologia para análise de vinho**. 1ª ed. [s.l.: s.n.].
- RIZZON, L. A.; DALL'AGNOL, I. **Vinho Branco**, 2009. Disponível em: <[www.embrapa.br/liv](http://www.embrapa.br/liv)>. Acesso em: 31 jul. 2022
- RIZZON, L. A.; MIELE, A. ACIDEZ NA VINIFICAÇÃO EM TINTO DAS UVAS ISABEL, CABERNET SAUVIGNON E CABERNET FRAN. **Ciência Rural**, v. 32, n. 3, p. 511–515, 2002.
- RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MANFREDINI, S. Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade. **Centro Nacional de Pesquisa de uva e Vinho. Bento Gonçalves, RS.**, v. 4, p. 36, 1994.
- RODA, A. *et al.* Metabolite profiling and volatiles of pineapple wine and vinegar obtained from pineapple waste. **Food Chemistry**, v. 229, p. 734–742, 15 ago. 2017.
- RUNNEBAUM, R. C. *et al.* KEY CONSTITUENTS AFFECTING WINE BODY – AN EXPLORATORY STUDY. **Journal of Sensory Studies**, v. 26, n. 1, p. 62–70, 1 fev. 2011.
- SATO, Y. *et al.* Acerola (*Malpighia emarginata* DC.) juice intake suppresses UVB-induced skin pigmentation in SMP30/GNL knockout hairless mice. **PLoS ONE**, v. 12, n. 1, 1 jan. 2017.
- SEBRAE. **O cultivo e o mercado da acerola**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-acerola,db7b9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 28 jan. 2021.
- SEGTOEWICK, E. C. D. S.; BRUNELLI, L. T.; VENTURINI FILHO, W. G. Avaliação físico-química e sensorial de fermentado de acerola. **Brazilian Journal of Food**

**Technology**, v. 16, n. 2, p. 147–154, 14 jun. 2013.

SOARES FILHO, W. DOS S.; OLIVEIRA, J. R. P. Introdução. In: **A cultura da Aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa, 2003. p. 15–16.

SOARES-DA-SILVA, F. A. G. *et al.* Colour profile analysis of Port wines by various instrumental and visual methods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 99, n. 7, p. 3563–3571, 1 maio 2019.

SOUZA, F. F. *et al.* **Principais variedades de aceroleiras cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco. Embrapa Semiárido-Documentos (INFOTECA-E)**, 2013.

Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/99018/1/SDC255.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2022

STAFUSSA, A. P. *et al.* Bioactive compounds of 44 traditional and exotic Brazilian fruit pulps: phenolic compounds and antioxidant activity. **International Journal of Food Properties**, v. 21, n. 1, p. 106–118, 1 jan. 2018.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. Third Edit ed. [s.l.] Elsevier Inc., 2004.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices: Food and Science Technology Series**. [s.l.] Academic Press, 2012.

VARELA, P.; ARES, G. **Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling**. [s.l.] CRC Press, 2014.

VARELA, P.; ARES, G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v. 48, n. 2, p. 893–908, 1 out. 2012.

VENDRAMINI, A. L.; TRUGO, L. C. Chemical composition of acerola fruit (*Malpighia punicifolia* L.) at three stages of maturity. **Food Chemistry**, v. 71, n. 2, p. 195–198, 1 nov. 2000.

VIDAL, L. *et al.* Comparison of rate-all-that-apply (RATA) and check-all-that-apply (CATA) questions across seven consumer studies. **Food Quality and Preference**, v. 67, p. 49–58, 1 jul. 2018.

VIEIRA, A. D. S. *et al.* Impact of Acerola (*Malpighia emarginata* DC) Byproduct and Probiotic Strains on Technological and Sensory Features of Fermented Soy Beverages. **Journal of Food Science**, v. 84, n. 12, p. 3726–3734, 13 dez. 2019.

WILLIAMS, A. A.; ARNOLD, G. M. A comparison of the aromas of six coffees characterised by conventional profiling, free-choice profiling and similarity scaling methods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 36, n. 3, p. 204–214, 1985.

WILLIAMS, A. A.; LANGRON, S. P. The use of free-choice profiling for the evaluation of commercial ports. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 35, n. 5, p. 558–568, 1 maio 1984.

XU, M. *et al.* Metabolomic analysis of acerola cherry (*Malpighia emarginata*) fruit during ripening development via UPLC-Q-TOF and contribution to the antioxidant activity. **Food Research International**, v. 130, p. 108915, 1 abr. 2020.

YANG, X. *et al.* Antioxidant properties of a vegetable–fruit beverage fermented with two

Lactobacillus plantarum strains. **Food Science and Biotechnology**, v. 27, n. 6, p. 1719–1726, 1 dez. 2018.

## **APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Olá, você está sendo convidado(a) a participar como voluntário (a) em uma pesquisa de responsabilidade dos pesquisadores: Dra Aline Telles Biasoto Marques (Embrapa Semiárido), Dra Ana Cecília Poloni Rybka (Embrapa Semiárido), Dr Sérgio Tonetto de Freitas (Embrapa Semiárido), Prof Dr Paulo Henrique Sousa (UFC), Profa Dra Maria Aparecida Azevedo P. da Silva (UFS) e mestrandos Filipe Araújo de Carvalho e Sylvia Karoline S. Santos (UFS). Os e-mails de contato são: aline.biasoto@embrapa.br, sylvia-karoline@hotmail.com

Esta pesquisa tem como objetivo o desenvolvimento do Acerool, bebida alcóolica fermentada a partir da acerola. Esta bebida contém compostos bioativos com propriedades benéficas à saúde e pode ser utilizada em coquetéis, em substituição ao Bitter (Ex: Cynar, Campari, Negroni, Jagermeister, Aperol), ou servida como aperitivo.

Você está recebendo um formulário cujo propósito é avaliar a aceitação e caracterizar o perfil sensorial de quatro amostras de Acerool. Você não será remunerado por esta atividade, porém contribuirá para o desenvolvimento de um novo produto que poderá vir a ser lançado no mercado.




























O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 4417021.5.0000.5189).

Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você pode retirar seu consentimento ou interromper sua participação. Dessa forma, declare seu consentimento em participar da pesquisa. E em caso de quaisquer dúvidas, pode entrar em contato com os pesquisadores através do e-mail informado.

Agradecemos sua colaboração.



**APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO PARA O TESTE DE ACEITAÇÃO,  
INTENÇÃO DE COMPRA E RATA**

NOME COMPLETO:																											
E-MAIL																											
DATA DE DEGUSTAÇÃO DA BEBIDA: ___/___/___																											
SEXO: ( ) FEMININO ( ) MASCULINO ( ) NÃO BINÁRIO ( ) PREFERE NÃO INFORMAR																											
FAIXA ETÁRIA: ( ) 21 – 35 ( ) 36 – 50 ( ) 51 – 65 ( ) > 65																											
Você recebeu uma amostra de Acerool, por favor consuma gelada (temperatura de geladeira). Coloque o conteúdo inteiro da garrafinha em uma taça de vinho transparente (preferência de vinho tinto) e avalie a amostra, responda o quanto gostou ou desgostou da aparência do produto, de seu aroma, sabor e em relação a sua aceitação global (aparência, aroma, sabor e sensações bucais de textura).																											
Com a bebida em uma taça, OBSERVE-A e avalie o quanto você gostou ou desgostou da APARÊNCIA dessa amostra:																											
<table border="0"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Desgostei muitíssimo</td><td>Desgostei muito</td><td>Desgostei</td><td>Desgostei pouco</td><td>Nem gostei nem desgostei</td><td>Gostei pouco</td><td>Gostei</td><td>Gostei muito</td><td>Gostei muitíssimo</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9										Desgostei muitíssimo	Desgostei muito	Desgostei	Desgostei pouco	Nem gostei nem desgostei	Gostei pouco	Gostei	Gostei muito	Gostei muitíssimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9																			
																											
Desgostei muitíssimo	Desgostei muito	Desgostei	Desgostei pouco	Nem gostei nem desgostei	Gostei pouco	Gostei	Gostei muito	Gostei muitíssimo																			
<input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo <input type="checkbox"/> Gostei muito <input type="checkbox"/> Gostei <input type="checkbox"/> Gostei pouco <input type="checkbox"/> Nem gostei/Nem desgostei <input type="checkbox"/> Desgostei pouco <input type="checkbox"/> Desgostei <input type="checkbox"/> Desgostei muito <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo																											
Abaixo estão listados vários termos descritivos para APARÊNCIA. OBSERVE a amostra e marque TODOS os termos que achar que a CARACTERIZAM. E somente nos termos que foram marcados, indique o GRAU DE INTENSIDADE, variando de 1 (pouquíssimo) a 5 (muitíssimo):																											
<table border="0"> <tr> <td><b>Pouquíssimo</b></td><td><b>Pouco</b></td><td><b>Médio</b></td><td><b>Muito</b></td><td><b>Muitíssimo</b></td> </tr> <tr> <td><b>(1)</b></td><td><b>(2)</b></td><td><b>(3)</b></td><td><b>(4)</b></td><td><b>(5)</b></td> </tr> </table>	<b>Pouquíssimo</b>	<b>Pouco</b>	<b>Médio</b>	<b>Muito</b>	<b>Muitíssimo</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>																	
<b>Pouquíssimo</b>	<b>Pouco</b>	<b>Médio</b>	<b>Muito</b>	<b>Muitíssimo</b>																							
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>																							
<input type="checkbox"/> Coloração atrativa <input type="checkbox"/> Coloração vermelha																											

- ( ) Coloração alaranjada  
 ( ) Límpido  
 ( ) Turvo (com sedimentados)

Com a bebida na taça, faça movimentos circulares e aproxime do nariz. Sinta o cheiro e avalie o quanto você gostou ou desgostou do AROMA dessa amostra












- ( ) Gostei muitíssimo  
 ( ) Gostei muito  
 ( ) Gostei  
 ( ) Gostei pouco  
 ( ) Nem gostei/Nem desgostei  
 ( ) Desgostei pouco  
 ( ) Desgostei  
 ( ) Desgostei muito  
 ( ) Desgostei muitíssimo

Abaixo estão listados vários termos descritivos para AROMA. Marque TODOS os termos que achar que a CARACTERIZAM. E somente nos termos que foram marcados, indique o GRAU DE INTENSIDADE, variando de variando de 1 (pouquíssimo) a 5 (muitíssimo):

Pouquíssimo	Pouco	Médio	Muito	Muitíssimo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

- ( ) Aroma intenso  
 ( ) Aroma pouco intenso  
 ( ) Aroma de amêndoas  
 ( ) Aroma de acerola  
 ( ) Aroma de vinagre  
 ( ) Aroma adocicado  
 ( ) Aroma cítrico  
 ( ) Aroma refrescante

Considerando apenas o SABOR, o quanto você gostou ou desgostou dessa amostra?










1	2	3	4	5	6	7	8	9
								
Desgostei muitíssimo	Desgostei muito	Desgostei	Desgostei pouco	Nem gostei nem desgostei	Gostei pouco	Gostei	Gostei muito	Gostei muitíssimo

Gostei muitíssimo  
 Gostei muito  
 Gostei  
 Gostei pouco  
 Nem gostei/Nem desgostei  
 Desgostei pouco  
 Desgostei  
 Desgostei muito  
 Desgostei muitíssimo

Abaixo estão listados vários termos descritivos para SABOR. Marque TODOS os termos que achar que a CARACTERIZAM. E somente nos termos que foram marcados, indique o GRAU DE INTENSIDADE, variando de 1 (pouquíssimo) a 5 (muitíssimo):

Pouquíssimo	Pouco	Médio	Muito	Muitíssimo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<input type="checkbox"/> Sabor Adstringente (secura em boca após ingestão)				
<input type="checkbox"/> Adocicado				
<input type="checkbox"/> Ácido				
<input type="checkbox"/> Amargo				
<input type="checkbox"/> Avinagrado				
<input type="checkbox"/> Sabor de acerola				
<input type="checkbox"/> Encorpado				
<input type="checkbox"/> Sabor de amêndoas				
<input type="checkbox"/> Alcolóico				

De MANEIRA GERAL, o quanto você gostou ou desgostou dessa amostra?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								
Desgostei muitíssimo	Desgostei muito	Desgostei	Desgostei pouco	Nem gostei nem desgostei	Gostei pouco	Gostei	Gostei muito	Gostei muitíssimo

Gostei muitíssimo  
 Gostei muito

- Gostei
- Gostei pouco
- Nem gostei/Nem desgostei
- Desgostei pouco
- Desgostei
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Se você encontrasse essa bebida no mercado, qual seria sua intenção de compra?

- Certamente compraria
- Provavelmente compraria
- Talvez comprasse/Talvez não comprasse
- Provavelmente não compraria
- Certamente não compraria