

## ELABORAÇÃO DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE CATCHUP DE ACEROLA (*MALPIGHIA GLABRA*): AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL

*Development of different formulations of acerola (Malpighia glabra) ketchup: Microbiological and sensory evaluation*

*Aline Rodrigues PONTES<sup>1\*</sup>, Thamires Aparecida dos Santos ZAGO<sup>2</sup>, Pedro Garcia Pereira da SILVA<sup>3</sup>, Suelen Siqueira dos SANTOS<sup>4</sup>, Rosalinda Arevalo PINEDO<sup>5</sup>*

### RESUMO

A acerola (*Malpighia glabra*) é uma das maiores fontes naturais de ácido ascórbico encontradas na natureza. Desta forma, devido ao grande interesse do setor agroindustrial brasileiro, muitos estudos veem sendo realizados de modo a explorar as potencialidades desse fruto nativo. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar microbiologicamente e sensorialmente diferentes formulações de catchup a base de acerola. Os frutos de acerola e tomate foram adquiridos no mercado local da cidade de Ponta Porã-MS. Após a realização da caracterização físico-química das polpas dos frutos, foram realizadas três formulações: T1(70% de acerola e 10% de tomate), T2(60% de acerola e 15% de tomate), T3 (50% de acerola e 20% de tomate, aos quais foram submetidas a análises microbiológicas e ao teste de aceitação para avaliar seus atributos sensoriais comparados a um padrão (catchup comercial). Pelos resultados obtidos na caracterização da polpa de acerola, pode-se afirmar que os frutos estavam em estágio semi-maduro, devido à alta concentração de ácido ascórbico (2473,31±0,32 mg/100g de polpa), e no tomate (211,98±0,13 mg/100g de polpa). Quanto as análises microbiológicas, nas três formulações, os resultados mostraram-se dentro dos padrões regidos pela legislação vigente, sendo considerados aptos para consumo. No que se refere ao teste de aceitação, a avaliação dos atributos sensoriais não variou significativamente entre as formulações, sendo que a formulação com maior índice de aceitação pelos julgadores foi a T3 com aceitação global de 71,44%.

**Palavras-chave:** Formulação. Ácido ascórbico. Atributos sensoriais. Aceitação global.

### ABSTRACT

Acerola (*Malpighia glabra*) is one of the largest natural sources of ascorbic acid found in nature. Thus, due to the great interest of the Brazilian agroindustrial sector, many studies are being carried out in order to explore the potentialities of this native fruit. The present work aimed to develop and evaluate microbiologically and sensorially different formulations of acerola ketchup. The acerola and tomato fruits were acquired in the local market of Ponta Porã-MS. After the physical and chemical characterization of the fruit pulp, three formulations were performed: T1 (70% acerola and 10% tomato), T2 (60% acerola and 15% tomato), T3 (50% acerola and 20% tomato), which were submitted to microbiological analysis and acceptance test to evaluate their sensory attributes compared to a standard (commercial ketchup). From the results obtained in the characterization of acerola pulp, it can be stated that the fruits were in a semi-ripe stage due to the high concentration of ascorbic acid (2473.31±0.32 mg/100g pulp), and in tomato (211.98±0.13 mg/100g pulp). As for the microbiological analyses, in the three formulations, the results were within the standards governed by current legislation, being considered fit for consumption. Regarding the acceptance test, the evaluation of sensory attributes did not vary significantly among the formulations, and the formulation with the highest rate of acceptance by the judges was T3 with global acceptance of 71.44%.

**Keywords:** Formulation. Ascorbic acid. Sensory attributes. Global acceptance.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021; aprovado em 05/06/2021

<sup>1</sup>Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, (67) 998145842, [aline06pontes@gmail.com](mailto:aline06pontes@gmail.com)

<sup>2</sup>Engenheira de Alimentos, Universidade Federal da Grande Dourados, [thamireszago@hotmail.com](mailto:thamireszago@hotmail.com)

<sup>3</sup>Doutorando em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, [pedropprgs@hotmail.com](mailto:pedropprgs@hotmail.com)

<sup>4</sup>Doutora em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, [suelensiqueiraeng@gmail.com](mailto:suelensiqueiraeng@gmail.com)

<sup>5</sup>Professora Doutora, Universidade Federal da Grande Dourados, [rosalindapinedo@ufgd.edu.br](mailto:rosalindapinedo@ufgd.edu.br)

## INTRODUÇÃO

Frutas e vegetais, possuem grande fonte de antioxidantes naturais, (carotenoides, flavonoides e ácido ascórbico), estes apresentam grandes atividades biológicas que são relativamente importantes para saúde do ser humano, dentre os benefícios estão a inibição do desenvolvimento de doenças cardíacas e certos tipos de câncer (GARDNER et al., 2000; PRAKASH; BASKARAN, 2018).

A acerola, exótica e proveniente da América Central e do Norte da América do Sul, é muito conhecida pelo seu alto teor de vitamina C, assim como consideráveis teores de carotenoides, vitaminas B1- tiamina, B2- riboflavina e B3- niacina (ARAÚJO et al., 2013). De acordo com Prakash; Baskaran (2018) e Ahouagi et al. (2021), o teor de  $\beta$ -caroteno da acerola, quando associado ao alto conteúdo de vitamina C, a torna um fruto de grande importância nutricional. Potencialmente industrializável a acerola, pode ser encontrada na forma de geleias, compotas, sucos, além do desenvolvimento de novos produtos, como por exemplo forma de comprimidos e capsulas utilizadas como suplemento alimentar.

Conforme relatado por Arpentieri-Pípolo et al. (2002), tanto a acerola como o tomate são vegetais que contém numerosos compostos fitoquímicos como carotenoides, ácido ascórbico (vitamina C) e tocoferóis, além de possuir consideráveis quantidades de minerais, tais como, fósforo, ferro, magnésio, cálcio sendo rico em compostos benéficos a saúde. Araújo et al. (2013) descreve que os subprodutos obtidos a partir desses frutos são mais consumidos nacionalmente, sendo que frequentemente contém elevados teores de carotenoides. Esses compostos podem variar de acordo com a época de plantio, variedade, clima e outros fatores, agregando calor econômico no ramo dos industrializados, sendo destinados em sua maioria para a indústria de polpas *in natura*, sucos e molhos.

O catchup por ser produzido a partir da concentração de tomate, açúcar, vinagre, sal e diferentes especiarias, torna-se um produto muito utilizado para acompanhar diferentes alimentos como realçador de sabor, tendo como requisitos de qualidade a sua consistência, sabor e cor (REILE et al., 2020). A ANVISA descreve o catchup como “Produto elaborado a partir da polpa de frutos maduros do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.), podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto”, além disso o produto pode ser descrito como catchup ou ketchup conforme descrição na resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005).

Segundo a legislação da ANVISA e da ABIA (Associação Brasileira das Indústria de Alimentação), aditivos alimentares são permitidos para a categoria de molhos e condimentos sendo determinados seus limites máximos de uso. Por tanto, parâmetros de qualidade microbiológicas são necessários para manter a vida útil do produto, além de padrões sensoriais onde atributos como odor característico, consistência líquida ou cremosa, sabor agradável e cor vermelho intenso são indispensáveis (ARAÚJO et al., 2013).

Desta forma, visando o aumento na produção e consumo de acerola nacionalmente devido a suas potencialidades, o objetivo deste estudo é elaborar diferentes formulações de catchup de acerola (*Malpighia glabra*) e avaliar as características microbiológicas e sensoriais dos produtos desenvolvidos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial (LANASE) pertencente a Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

### Matéria-prima

Para o desenvolvimento das formulações de catchup, utilizou-se frutas de acerola e tomate obtidas no comércio local da cidade de Ponta Porã-MS, sendo o tomate da variedade tipo “italiano” saladete e a acerola azeda. Os ingredientes como sal, açúcar, vinagre e condimentos (orégano, alho, salsinha, cebolinha, pimenta calabresa, pimenta do reino e manjeriço), também foram adquiridos no comércio local.

### Extração da polpa dos frutos

As frutas foram dispostas separadamente em bacias para serem selecionadas, utilizando-se apenas os frutos maduros e que não apresentavam danos físicos. Posteriormente foram higienizados com solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm durante 15 minutos, após esse período os frutos foram enxaguados em água corrente.

Trabalhou-se com massa total de aproximadamente 3,800 kg de acerola e 5,900 kg de tomate, sendo submetidas ao despulpamento através do uso de despulpadeira (Hauber Macanuda modelo 510), por três vezes em períodos de aproximadamente 10 s, para obter-se a máxima padronização do suco da polpa. As polpas obtidas foram separadas em embalagens de polietileno (500 g), identificadas, e posteriormente congeladas para melhor conservação da mesma.

### Caracterização das polpas de frutas

As análises de pH, acidez, umidade, sólidos solúveis e ácido ascórbico, foram realizadas em triplicata e os resultados expressos de acordo com as normas descritas pela AOAC (2000).

### Elaboração das formulações do catchup de acerola

Através de testes preliminares, definiu-se 3 formulações para a elaboração do catchup de acerola, conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1.** Formulações de catchup a base de acerola.

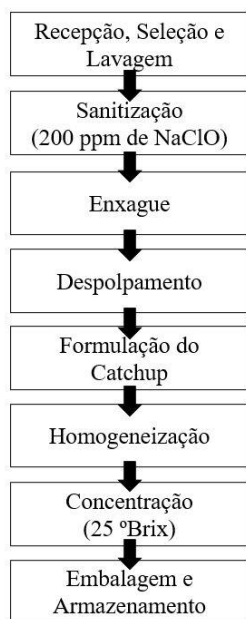
T1	T2	T3
Acerola (70%)	Acerola (60%)	Acerola (50%)
Tomate (10%)	Tomate (15%)	Tomate (20%)
Açúcar (15%)	Açúcar (20%)	Açúcar (25%)
Outros (5%)*	Outros (5%)*	Outros (5%)*

\*Demais ingredientes utilizados na formulação.

Após a definição das formulações, as polpas de acerola e tomate foram descongeladas e utilizadas na elaboração do

catchup tal como descrito no fluxograma do processo (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma do processo da elaboração do catchup de acerola.



As polpas de acerola e tomate foram levadas ao fogo para retirar a água livre presente no produto. As formulações foram concentradas até 25 °Brix, sendo utilizado aproximadamente 1% de vinagre em todas formulações, 3% de temperos (orégano, alho, salsinha, cebolinha, pimenta calabresa, pimenta do reino e manjericão) e 1% de sal. Posteriormente, os catchups foram colocados em embalagens de vidro previamente esterilizadas. Após o enchimento os envases foram fechados e colocados imediatamente de boca para baixo, para obter uma esterilização total.

### Análises microbiológicas

Para garantir as condições higiênico-sanitárias e saúde dos julgadores, as amostras das 3 formulações de catchup foram submetidas a análises microbiológicas: Contagem Total de Coliformes Termotolerantes à 44°C, Contagem Total de *E.coli*-Petrifilm e Análise para detecção de *Salmonella* sp, de acordo com as determinações e os parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa nº62, de 23 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Todas as análises microbiológicas foram realizadas pelo Laboratório Aberto Senai – Dourados-MS (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial).

### Análises sensorial do catchup de acerola

A análise sensorial das três formulações foi realizada tendo como padrão um catchup comercial no Laboratório de Análise Sensorial – LANASE da Universidade Federal da

Grande Dourados. O teste foi realizado com 45 julgadores não treinados, de ambos os sexos, entre 20 e 48 anos de idade.

De maneira aleatória, cada julgador recebeu cerca de 25 mL de amostra para cada formulação, as quais foram servidas, em recipientes descartáveis, brancos, codificados com algarismos de três dígitos de forma monádica juntamente com a ficha avaliativa, e um copo com água. Na ficha também foi solicitado a avaliação para aceitação em relação aos atributos, odor, aparência, cor, textura, sabor e aceitação global, utilizando-se de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1- desgostei muitíssimo, 2- desgostei muito, 3- desgostei moderadamente, 4- desgostei ligeiramente, 5- nem gostei e nem desgostei, 6- gostei ligeiramente, 7- gostei moderadamente, 8- gostei muito, 9- gostei muitíssimo), conforme metodologia descrita por Dutcosky (2013).

O índice de Aceitabilidade (IA) foi obtido por meio do cálculo da porcentagem da nota atribuída a cada atributo em relação à nota máxima (DUTCOSKY, 2013).

### Análise estatística

Para o teste de aceitação onde foram avaliados os atributos sensoriais e aceitação global, os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey com 95% de confiança.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização físico-química da polpa de acerola e tomate

No que se refere a caracterização físico-química da polpa de acerola e tomate, os resultados são apresentados na Tabela 2. Em relação a acidez, observou-se que o valor encontrado na polpa de acerola foi de 1,53%, valor próximo aos de Nascimento et al. (2018), que encontram variações de acidez em polpa de acerola de 0,87 a 1,56%. Esse teor de acidez também foi próximo aos encontrados por Ferreira et al. (2013) que foram de 0,18 a 1,56%. Já a acidez encontrada na polpa do tomate (0,55%) foi maior do que a encontrada por Oliveira; Benjamim; Tomé (2013), que verificaram porcentagens de acidez de 0,22 a 0,27% em polpas de diferentes qualidades de tomate, esses resultados dever estar relacionado ao estágio de maturação do fruto.

O teor de ácido ascórbico encontrado na polpa de acerola (2473,31 mg/100g de polpa) e na polpa de tomate (211,98 mg/100g de polpa) estão acima dos valores encontrados na literatura. Desta forma, os valores de referências são os reportados por Matsuura et al. (2001) e Gardner et al. (2000) que encontraram valores entre de 835 a 1820 mg/100g de polpa, em diferentes genótipos de acerola e valores variando entre 14 e 44 mg/100g de polpa de tomate, respectivamente.

**Tabela 2.** Caracterização físico-química da polpa de acerola e de tomate.

Caracterização	Polpa de acerola	Polpa de tomate
Acidez (%)	1,53 ± 0,31	0,55 ± 0,21
Ácido ascórbico (mg/100g)	2473,31 ± 0,32	211,98 ± 0,13
Sólidos Solúveis (°Brix)	9,00 ± 0,00	4,00 ± 0,00
pH	3,07 ± 0,02	4,05 ± 0,03
Atividade de água (Aw)	0,98 ± 0,01	0,98 ± 0,02
Umidade (%)	89,84 ± 0,56	94,36 ± 0,14

Média ± Desvio

A diferença encontrada nos teores de ácido ascórbico entre as polpas das duas frutas está relacionada com o elevado teor de vitamina C presente na polpa de acerola.

O teor de sólidos solúveis encontrados na polpa de acerola e tomate foram de 9,0 e 4,0 °Brix, respectivamente. Este componente é o responsável pelo sabor dos frutos, seus teores podem ser influenciados pela adubação, temperatura e irrigação, além de ser característico de cada cultivo (PRAKASH; BASKARAN, 2018).

No que se refere aos valores de pH, foi encontrado valores de 3,07 e 4,05 para as polpas de acerola e tomate, respectivamente. Estes valores se encontram dentro dos encontrados por Prakash; Baskaran (2018) e Araújo et al. (2013), que encontraram faixas de 3,07-3,57 para a polpa de acerola e 3,98-4,20 para a polpa de tomate, respectivamente. Considera-se além disso que o valor de pH encontrado no presente trabalho, está dentro de parâmetros desejáveis, já que pH superiores a 4,5 necessitam um tempo maior de esterilização para que não haja a contaminação por micro-organismos (MONTEIRO et al., 2008).

A atividade de água verificada nas polpas de acerola e tomate foi de 0,98, considerado um valor alto, porém normal para polpa de frutas e vegetais em estado *in natura*. A umidade encontrada na polpa de acerola foi de 89,84%, esse resultado é muito próximo aos encontrados por Soares et al. (2001) e Prakash; Baskaran (2018), que obtiveram valores de umidade em uma faixa entre de 82,82 e 87,58%, respectivamente.

### Análises microbiológicas

Após a verificação dos parâmetros físico-químicos das polpas de frutas e a elaboração das formulações de catchup de acerola, foram realizadas então análises microbiológicas, conforme demonstrado na Tabela 3.

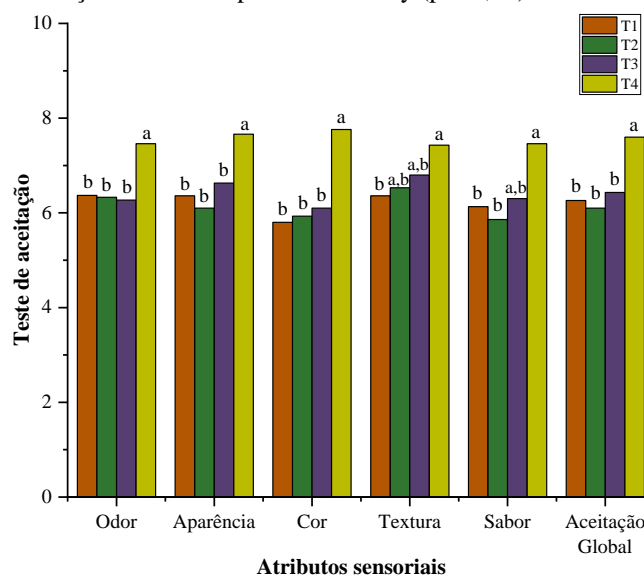
A RDC, nº 12 de 02 de janeiro de 2001, estabelece os parâmetros microbiológicos e sanitários para o catchup e mostarda de mesa, não comercialmente esterilizados que estão disponíveis para o consumo, os quais estão isolados ou em mistura, sendo adicionados ou não de outros ingredientes. De acordo com a legislação, os limite máximo para coliformes à 44° de  $1 \times 10^1$  UFC/g, e ausência de *Salmonella* (BRASIL, 2001).

Através dos resultados obtidos pelas análises realizadas nas formulações de catchup de acerola, a Contagem Total de Coliformes Termotolerantes à 44°C, Contagem Total de *E.coli*-Petrifilm e Análise para detecção de *Salmonella* sp, estão dentro do parâmetros estabelecidos pela legislação, sendo assim, pode-se dizer que o produto foi elaborado em boas condições de higiene, e está apto para consumo sem colocar riscos a saúde dos julgadores.

### Análise Sensorial do Catchup de acerola

Juntamente com as formulações elaboradas do catchup de acerola, foi feita a análise sensorial foi feita junto com uma amostra comercial (padrão – T4). A análise sensorial do catchup de acerola obteve a presença de 45 julgadores não treinados, dos quais 63% eram do sexo feminino e 37% do sexo masculino. Quanto a média de idade dos julgadores, houve variação entre 20-48 anos, com média de idade em torno de 24 anos. Para a realização do teste de aceitação (Figura 2), houve a participação de estudantes e servidores da Universidade Federal da Grande Dourados.

**Figura 2.** Avaliação do teste de aceitação das amostras de catchup. Letras minúsculas diferentes representam que há diferenças estatísticas pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



Analisou-se no presente trabalho pelo teste de aceitação, os atributos de odor, aparência, cor, textura sabor e aceitação global de três amostras de diferentes formulações de catchup de acerola, comparadas com uma amostra comercial (padrão). A variação nas avaliações das formulações do catchup de acerola deve-se a presença de maior ou menor quantidade de polpa de acerola e acréscimo de polpa de tomate, respectivamente.

Com base na Figura 2, podemos observar que de forma geral, não houve diferença significativa ao nível de 95% de confiança entre as amostras T1, T2 e T3 em relação aos atributos odor, aparência, cor, textura, sabor e aceitação global. As maiores notas foram atribuídas a formulação T4 em todos os atributos (amostra comercial).

**Tabela 3.** Análises microbiológicas das diferentes formulações do catchup de acerola.

Formulações	Coliformes totais (UFC/g)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp
T1	<math>1 \times 10^1</math>	<math>1 \times 10^1</math>	Negativo
T2	<math>1 \times 10^1</math>	<math>1 \times 10^1</math>	Negativo
T3	<math>1 \times 10^1</math>	<math>1 \times 10^1</math>	Negativo
Parâmetro de normalidade*	$10^1$	Não há parâmetro	Não há parâmetro

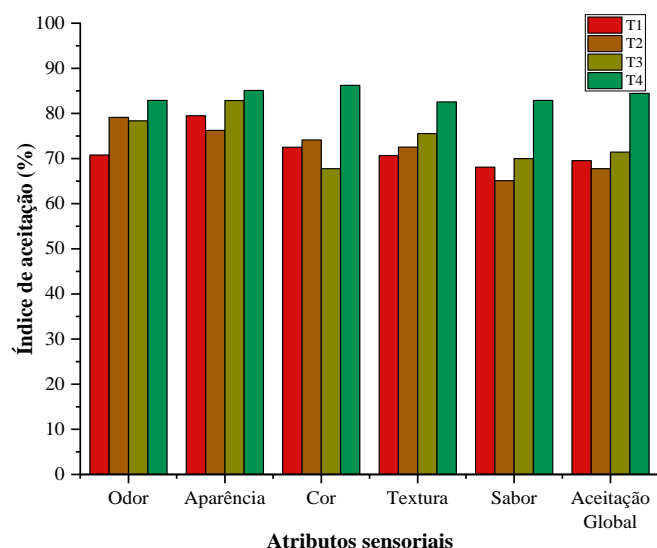
\*Parâmetros de acordo com a legislação vigente.

As formulações T1, T2 e T3 obtiveram notas próximas sendo a menor atribuída à cor na amostra T1, obtendo o valor de 5,8. Analisando ainda a Figura 2, observa-se que o atributo textura obteve diferença significativa ao nível de 95% de confiança entre as amostras, sendo que T1 diferiu de T4, já T2 e T3, não diferiram nem de T1 e T4. Já no atributo sabor, T1 e T2 diferiram de T4, e T3 não diferiu das mesmas.

A partir dos dados do IA apresentados na Figura 3, é possível observar que a amostra comercial (Padrão – T4), nenhum parâmetro avaliado obteve aceitação inferior a 80%. Com relação as formulações T1 e T2 foi possível observar que os atributos odor, aparência, cor e textura apresentaram valores superiores a 70%, já os atributos sabor e aceitação global não atingiram esse valor.

Esses resultados podem estar relacionados com a forma em que a análise sensorial foi conduzida, pois o produto foi avaliado puro, dado que é um molho e comumente consumido como acompanhamento de alimentos salgados. Contudo, os temperos adicionados nas formulações não foram moídos, isso provavelmente influenciou nos parâmetros da aceitação do produto pelos julgadores.

**Figura 3.** Índice de aceitação das amostras de catchup.



Entretanto a formulação T3 apresentou resultados satisfatórios, onde ao avaliar a aceitação global do produto pelos valores do IA, alcançando 71,44% de aceitação. Segundo (DUTCOSKY, 2013), um produto deve ser considerado aceito quando obtiver aceitação acima de 70%. Desta forma, observamos que dentre as formulações desenvolvidas, a T3 possui maior aceitabilidade pelos julgadores.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que através dos resultados obtidos, que com o aperfeiçoamento no processamento do catchup de acerola, este apresenta grande potencial para ser utilizado como complemento para alimentos salgados, visando o aumento da produção e consequentemente do consumo deste novo produto. Visto que ambos os frutos possuem compostos que são benéficos a saúde, apresentaram resultados promissores em relação aos parâmetros microbiológicos, sanitários e físico-químicos, o catchup de acerola (T3) apresenta aceitação pelos

julgadores, podendo ser lançado com um potencial novo produto para o mercado consumidor.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD e ao curso de Engenharia de Alimentos pela estrutura e possibilidade do desenvolvimento deste estudo.

## REFERÊNCIAS

AHOUAGI, V. B.; MEQUELINO, D. B.; TAVANO, O. L.; GARCIA, J. A. D.; NACHTIGALL, A. M.; VILAS BOAS, B. M. Physicochemical characteristics, antioxidant activity, and acceptability of strawberry-enriched ketchup sauces. **Food Chemistry**. v. 340, 127925, 2021.

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**, 17 th. ed. AOAC Internacional, Arlington. 2000.

ARAÚJO, H. G. G. S.; NASCIMENTO, R. S.; SANTOS, B. S.; COSTA, F. S. C.; SOUZA, J. F.; PAGANI, A. A. C.; CARNELOSSI, M. A. G. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de catchup de acerola. **Revista de Gestão, Inovação e Tecnologia**. v. 3, p. 26–37, 2013.

ARPENTIERI-PÍPOLO, V.; PRETE, C. E. C.; GONZALEZ, M. G. N.; POPPER, I. O. Novas cultivares de acerola (*Malpighia emarginata* DC). **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 24, p. 124–126, 2002.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. **Resolução N° 276 de 22 de setembro de 2005**. Anvisa, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 62 de 26 de agosto de 2003**. MAPA, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **RDC. N° 12 de 02 de janeiro de 2001**. MAPA, 2001.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª edição. Ed. Champagnat, Curitiba. 2013.

FERREIRA, B. A.; MACHADO, S. S.; WAIN-TASSI, A. L.; VIEIRA, D. A. P.. Análise físico-química de polpas de acerola congeladas e comercializadas em Inhumas – GO. **Convibra**. p. 1–8, 2013.

GARDNER, P. T.; WHITE, T. A. C.; MCPHAIL, D. B.; DUTHIE, G. G. The relative contributions of vitamin C, carotenoids and phenolics to the antioxidant potential of fruit juices. **Food Chemistry**. v. 68, p. 471–474, 2000.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; FOLEGATTI, M. I. D. S.; OLIVEIRA, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. B.; SANTOS, D. B. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 23, p. 602–606, 2001.

MONTEIRO, C.; MIGUEL, O.; PENTEADO, P.; HARACEMIV, S. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”. **Alimentos e Nutrição**. v. 19, p. 25–28, 2008.

NASCIMENTO, J. F.; BARROSO, B. S.; TOSTES, E. S. L.; SILVA, A. S. S.; SILVA JÚNIOR, A. C. S. 2018. Análise físico-química de polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) artesanais e industriais congeladas. **Pubvet**. v.12, p. 1–6, 2018.

OLIVEIRA, P. R.; BENJAMIM, L.; TOMÉ, P. H. F. Avaliação de variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) CV. Débora e saladete na elaboração de catchup. In: **Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**. p. 1. 2013.

PRAKASH, A.; BASKARAN, R.. Acerola, an untapped functional superfruit: a review on latest frontiers. **Journal of Food Science and Technology**. v. 55, p. 3373–3384, 2018.

REILE, C. G.; RODRÍGUEZ, M. S.; FERNANDES, D. D. S.; GOMES, A. A.; DINIZ, P. H. G. D.; DI ANIBAL, C. V. Qualitative and quantitative analysis based on digital images to determine the adulteration of ketchup samples with Sudan I dye. **Food Chemistry**. v. 328, 127101. 2020.

SOARES, E. C.; OLIVEIRA, G. S. F.; MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S., SILVA JR., A.; SÁ FILHO, M. Desidratação da polpa de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) pelo processo “foam-mat.” **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 21, p. 164–170, 2001.