

ESTUDO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DO EXTRATO DE ORA-PRO-NÓBIS

Nathalia Delvechio¹; Maria Cristina Marcucci²; Adriana de Melo³

Resumo

O gênero *Pereskia* é pertencente à família Cactaceae, possuindo suculentas folhas e flores terminais reunidas em cumes. Essas plantas são geralmente espécies nativas da América do Sul, adaptada a baixas altitudes e naturalmente distribuída do sul ao nordeste do Brasil. Na medicina popular, as folhas de *Pereskia aculeata* são utilizadas como emolientes, na cicatrização de feridas cutâneas e no tratamento da inflamação. Este trabalho teve como objetivo estudar as atividades antimicrobianas e antioxidantes do extrato de Ora-Pro-Nóbis. Foram realizados testes in vitro da atividade antimicrobiana do extrato de *Pereskia aculeata* em microrganismos patogênicos, bem como a atividade antioxidante da planta. Foi esperado através deste trabalho comprovar a bioatividade do gênero *Pereskia* e seu potencial antimicrobiano para o controle de patógenos, bem como seu potencial antioxidante, para atuar como ativo potencializador em fármacos e cosméticos. Com os resultados obtidos, o presente trabalho demonstra que pelo teste de Concentração Inibitória Mínima (MIC) com revelador resazurina não houve atividade antimicrobiana do extrato de *Pereskia aculeata*. Haverá continuidade nos estudos com outras cepas bacterianas Gram positivas e negativas pelo teste de difusão em placa de Petri, uma vez que a resazurina pode interferir no mecanismo de ação do extrato. Referente a atividade antioxidante do extrato de Ora-Pro-Nóbis, realizado pelo método de DPPH (difenilpicilhidrazila), o mesmo trouxe um resultado muito satisfatório, sendo $29,92 \pm 1,13 \mu\text{g/mL}$, comprovando seu alto potencial antioxidante, possibilitando futuros estudos do gênero *Pereskia* como ativo potencializador em fármacos e cosméticos.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata*; Ora-Pro-Nóbis; Extrato de Ora-ProNóbis; Antimicrobianos; Antioxidantes.

Abstract

The genus *Pereskia* belongs to the Cactaceae family, having succulent leaves and terminal flowers gathered in ridges. These plants are species generally native to South America, adapted to low altitudes and naturally distributed from south to northeast of Brazil. In folk medicine, *Pereskia aculeata* leaves are used as emollients, in the healing of skin wounds and in the treatment of inflammation. This work aimed to study the antimicrobial and antioxidant activities of Ora-ProNóbis extract. In vitro tests were carried out on the antimicrobial activity of the extract of *Pereskia aculeata* on pathogenic microorganisms, as well as the antioxidant activity of the plant. This work was expected to prove the bioactivity of the *Pereskia* genus and its antimicrobial potential for the control of pathogens, as well as its antioxidant potential, to act as a potentiating active in pharmaceuticals and cosmetics. With the results obtained, the present work demonstrates that by the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) test with resazurin developer there was no antimicrobial activity of the extract of *Pereskia aculeata*. There will be continuity in studies with other Gram positive and negative bacterial strains using the Petri dish diffusion test, since resazurin can interfere in the extract's mechanism of action.

¹ Discente do Curso de Biomedicina do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – UNIPINHAL. E-mail: nathalia_delvechio@hotmail.com.

² Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas – Unicamp; Pós-doutorado no Núcleo de Medicina e Cirurgia Experimental de Medicina pela mesma Instituição. E-mail: cris.marcucci@yahoo.com.br.

³ Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Endereço para correspondência: Rua Maria de Azevedo Florence, 30; Jardim Florence. Espírito Santo do Pinhal/SP. CEP – 13990-000. Tel. (+55 19 36612720). E-mail: koymelo@yahoo.com.br; adriana.melo@unipinhal.edu.br.

Regarding the antioxidant activity of the OraPro-Nóbis extract, performed by the DPPH (diphenylpicrilhydrazyl) method, it brought a very satisfactory result, $29.92 \pm 1.13\mu\text{g} / \text{mL}$, proving its high antioxidant potential, enabling future studies of the *Pereskia* genus as a potentiating active in pharmaceuticals and cosmetics.

Keywords: *Pereskia aculeata*; Ora-Pro-Nobis; Ora-Pro-Nobis Extract; Antimicrobials; Antioxidants.

1 Introdução

No Brasil é encontrada uma grande variedade de plantas medicinais que muitas vezes são desconhecidas dos brasileiros, mas que apresentam recursos acessíveis no tratamento de vários tipos de doenças, tendo antiga utilização na cura de enfermidades e na medicina alternativa, apresentando baixo custo e fácil acesso (SILVA, 2017).

É crescente a demanda pelo estudo e uso de plantas medicinais no Brasil. As pesquisas científicas que evidenciam a ação de produtos naturais à base dessas plantas para o tratamento de determinadas patologias se ampliam a cada ano, e como uma forma de incentivar a realização dessas pesquisas, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) criou uma regulamentação denominada Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (Decreto 5.813/06), padronizando o cultivo, manejo, produção, distribuição e uso dessas plantas (BRASIL, 2006).

O gênero *Pereskia* é considerado uma espécie de planta da família Cactaceae, popularmente nomeada de “Ora-Pro-Nóbis”, sendo caracterizada como uma planta não convencional, sendo estas espécies que não recebem uma atenção adequada por parte da equipe técnico científica e da população em geral, sendo conhecidas por apenas uma pequena parte da população. Possui um estilo de planta trepadeira, possuindo suculentas folhas e flores terminais reunidas em cumes. Essas plantas são geralmente espécies nativas da América do Sul, adaptadas a baixas altitudes e naturalmente distribuída do sul ao nordeste do Brasil (DE CASTRO; SCIO, 2014; SHARIF *et al.*, 2013).

É uma planta muito utilizada na culinária por causa de seu alto valor nutricional, sendo aliada principalmente contra as deficiências de proteínas e micronutrientes em nosso organismo. As folhas de *Pereskia aculeata* contêm altos níveis de proteínas quando comparadas a outras plantas habitualmente usadas para alimentação humana (DE ALMEIDA; CORRÊA, 2012), contendo também altos níveis de minerais, fibra dietética, vitaminas A e C e ácido fólico (TAKEITI *et al.*, 2009).

Devido à presença de alguns compostos como o biopolímero arabinogalactana e do alto teor de proteínas encontrados nessa planta, sendo os valores de proteínas expressos entre 19,6%

a 25,5%, as indústrias alimentícias e farmacêuticas têm se mostrado bastante interessadas em novas descobertas envolvendo essa espécie de planta (MERCÊ *et al.*, 2001).

Algumas espécies de *Pereskia* são utilizadas como remédios naturais para dor de cabeça, inflamação, dor gástrica, cicatrizante de ferimentos, como tônico e emoliente (SIM *et al.*, 2010). O extrato alcoólico das folhas apresentou atividade anti-inflamatória, antioxidante, antifúngica, antimicrobiana e citotóxica (DE CASTRO; SCIO, 2014; SIM *et al.*, 2010).

Através de uma análise das folhas de *Pereskia* demonstrada por Souza e colaboradores, conclui-se que a planta possui atividade antioxidante, devido seu elevado teor de polifenóis (SOUZA *et al.*, 2016).

Poucas informações estão disponíveis na literatura sobre as atividades biológicas de *Pereskia aculeata*. Pinto (MALEK *et al.*, 2009) relatou que alguns extratos de *Pereskia aculeata* inibiram a linhagem de células de câncer de mama. As células da linhagem leucêmica promielocítica humana MCF-7 (Michigan Cancer Foundation-7) e HL60 (Human Leukemia Cells) foram inibidas com o uso do extrato da planta, e que compostos fenólicos são os principais componentes antioxidantes nas folhas de *Pereskia aculeata*. Sitosterol, estigmasterol, flavonóides e fenóis também são relatados nas folhas de *Pereskia aculeata* (DE CASTRO; SCIO, 2014).

Segundo Silva *et al.* (2017a), as folhas de *Pereskia aculeata* possuem numerosas classes de metabólitos secundários que são importantes para a indústria farmacêutica e cosmética. O extrato bruto dessas folhas de *Pereskia aculeata* traz a presença desses metabólitos, sendo sua principal classe constituinte os sesquiterpenos oxigenados, representando cerca de 44,92% de sua composição (SOUZA *et al.*, 2016).

Neste contexto, através da crescente demanda pelo estudo e uso de plantas medicinais, objetivou-se com este trabalho estudar e avaliar as atividades antimicrobianas e antioxidantes *in vitro* do extrato bruto das folhas de *Pereskia aculeata*.

2 Material E Métodos

2.1 Amostra da Planta Seca de Ora-Pro-Nóbis

O material seco (folhas e caules) da planta Ora-Pro-Nóbis foi obtido comercialmente pelo fornecedor de produtos agropecuários e-commerce João Shop. Foi extraído a partir de folhas de plantação orgânica de acordo com a farmacopeia brasileira (adaptado FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019), sendo natural. O site foi escolhido para a compra pelo fato deste ser acessível à população e indicado por profissionais atuantes na área.

2.1.1 Extração

Foi realizada a extração através do material seco (folhas e caules) da planta Ora-ProNóbis através da decoção, onde a cada 10g do extrato foram acrescentados 100mL de água, levando a mistura ao micro-ondas para um aquecimento de 2 minutos. Em seguida filtrou-se a mistura em papel filtro.

2.1.2 Determinação do Teor de Sólidos Solúveis

Para determinar o teor de sólidos solúveis do extrato bruto de *Pereskia aculeata*, foi retirada uma alíquota de 5mL do extrato e colocado em um béquer de 25mL previamente pesado, em triplicata. Os béqueres foram levados à estufa a 80°C durante aproximadamente 2 horas ou até que esteja completamente seco. Após este tempo foram pesados novamente. Com os resultados das pesagens foi feito o cálculo do teor de sólidos solúveis através da fórmula (1):

$$\% \text{ sól. sol } \left(\frac{m}{v} \right) = \frac{(m_2 - f) \times 100}{V_a} \quad (1)$$

Onde: m_2 = massa final béquer com extrato seco.

f = massa inicial do béquer.

V_a = volume da alíquota.

Foi convertido o teor de sólidos solúveis de % (m/V) para % (m/m) conforme a legislação determina, medindo a densidade do extrato. Para tanto, utilizou-se um dos béqueres do teor de sólidos solúveis, tendo-se o volume de 5mL e a massa da alíquota ($m = m_2 - f$). Dividiu-se essa massa (m) pelo volume (V_a) e foi encontrado a densidade. Para a % m/m multiplicou-se a densidade pelo volume obtido na fórmula acima (% sólidos solúveis (m/V)).

2.2 Amostras Bacterianas

As cepas utilizadas para a avaliação da atividade antibacteriana constaram de espécies Gram positivas e negativas. Gram positivas: BEC (*Staphylococcus aureus* Brazilian Epidemic Clone of MRSA strain), AS (*Staphylococcus aureus* ATCC 29213). Gram negativas: EC (*Escherichia coli* ATCC 25922), Pseu (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853). Todas as bactérias foram adquiridas do INCQS – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde – FIOCRUZ – Rio de Janeiro – Brasil.

2.2.1 Estocagem e Manutenção das Cepas

As amostras bacterianas foram mantidas em Caldo Muller-Hinton (MH) acrescido de 20% de glicerol e conservadas em freezer a -20°C. Para o uso, foram repicadas em caldo Muller-Hinton, incubadas durante 24 horas a 37°C, sendo estas utilizadas na padronização do inóculo.

2.2.2 Padronização da Suspensão Bacteriana

A suspensão bacteriana foi padronizada adicionando-se uma cultura preparada a partir do crescimento bacteriano decorrido de 24 horas em caldo MH a temperatura de 37°C e, posteriormente, após agitação e consequente repouso, uma alíquota da suspensão foi transferida para outro tubo contendo solução salina estéril até atingir uma turvação comparável ao tubo da Escala McFarland correspondente a 0,5 (aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/mL) e seguida de leitura espectrofotométrica a 625nm com absorvância de 0,10 a 0,15 (corresponde até a $1,5 \times 10^8$ UFC/mL).

Para utilização na microplaca, o inóculo foi diluído a 1:10 em solução salina estéril (obtendo-se uma suspensão correspondendo a $1,5 \times 10^7$ UFC/mL).

2.2.3 Determinação da Atividade Antimicrobiana e Concentração Inibitória Mínima (CIM) pelo Método de Diluição em Microplacas

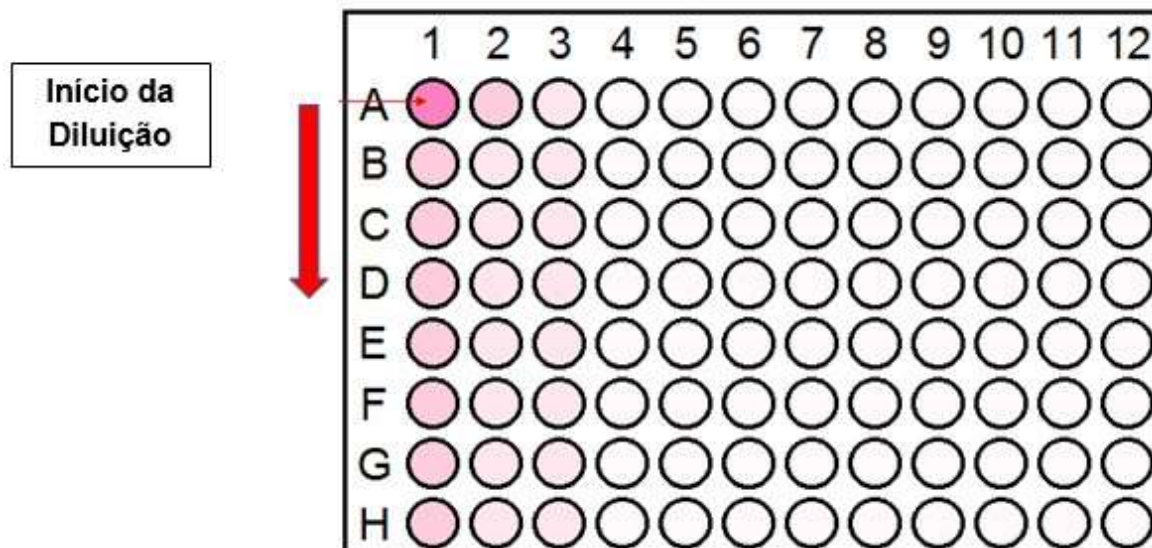
Foi determinada a CIM utilizando diluição em microplaca, segundo a Norma M7-A6 do *National Committee for Clinical Laboratory Standards*, porém com modificações descritas neste item (NCCLS, 2003).

2.2.3.1 Método de Diluição em Microplacas

O teste foi realizado em microplacas (COSTAR® 3595) estéreis de 96 poços, de fundo plano, com tampa. Foi utilizado caldo BHI (Brain Heart Infusion Broth) como meio de cultura. As amostras foram preparadas a partir da solução estoque. Para cada bateria de testes foi testada uma cepa padrão, conforme apresentado na seção 2.3. Os 96 poços da microplaca, das linhas de A a H e das colunas de 1 a 12 (Figura 1), foram preenchidos com 100µL de meio líquido (caldo BHI) estéril. Os poços das linhas de A a H das colunas 1 a 9 foram utilizados para testar a amostra do extrato de Ora-Pro-Nóbis. Em cada poço foram adicionados 100µL na linha A de 1 a 9 para as respectivas amostras de Ora-Pro-Nóbis (triplicata), em seguida foi feita a diluição seriada partindo dos poços da linha A das colunas de 1 a 9. Foi utilizado o poço de A a H da coluna 10 como controle do meio BHI como controle negativo, aos poços de A a H da coluna 11 foi adicionado 100µL de bactérias e 100µL de meio BHI como controle positivo; os poços de A a H da coluna 12 foi utilizado cloridrato de ciprofloxacino, na concentração de 35µg/mL, para o controle positivo.

Sequencialmente, foram adicionados 20µL da suspensão bacteriana (10^7 UFC/mL) aos poços das colunas de 1 a 9, 11 e 12. Posteriormente, as microplacas foram levadas à estufa incubadora a temperatura de 37°C, durante 24 horas.

Figura 1 – Esquema de microplaca de 96 poços, mostrando a distribuição das linhas e colunas utilizadas para a avaliação da CIM. Colunas 1 a 9: amostras de Ora-Pro-Nóbis; Coluna 10: meio de cultura como controle negativo; Coluna 11: controle de crescimento (meio de cultura com bactérias); Coluna 12: controle positivo (meio de cultura com antibiótico e bactérias).



Fonte: As autoras (2022).

2.2.3.2 Leitura das Microplacas Utilizando Resazurina como Revelador

Após a incubação, foi utilizado o método de resazurina para a determinação da atividade antibacteriana e CIM. Para isto, foram adicionados aos 96 poços das microplacas, 50µL do corante resazurina (fenoxazin-3-ona, Sigma-Aldrich® 199303), preparado na concentração de 0,1mg/mL em solução salina estéril. Utilizada como indicador de óxido-redução, a resazurina apresenta-se de coloração azul em meio oxidado e de coloração rósea em meio reduzido. Posteriormente, as microplacas foram incubadas em estufa à temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$, por no máximo 2 horas, para a viragem de coloração. A CIM foi então determinada e definida como a menor concentração da amostra vegetal capaz de impedir a mudança de cor, ou seja, de inibir o crescimento celular. A coloração azul indica ausência de bactéria, e a coloração rosa indica presença de bactéria.

2.3 Atividade Antioxidante

Foram utilizadas as soluções de estoque (SS), cujo valor solúvel de sólidos foi determinado. Os extratos de 0,01% (V/V) foram obtidos a partir das soluções de estoque. Onze tubos foram organizados e numerados de 0 a 10. Os volumes de álcool e 0,01% da solução estoque (SS) foram adicionados a cada tubo, de acordo com a diluição desejada. O volume de DPPH (difetilpicrilhidrazila) foi adicionado ao 1º tubo, e o temporizador programado para ligar

e desligar após um minuto. O DPPH foi adicionado aos outros tubos a cada 1 minuto. A leitura foi feita em um espectrofotômetro 30 minutos após a adição de DPPH no 1º tubo em um comprimento de onda de 517nm. Foi realizado um gráfico de absorvimento (em % do DPPH restante) versus a concentração da solução de estoque ($\mu\text{g/mL}$), e o IC50 (uma dose que elimina 50% do radical livre) foi calculado utilizando o método dos mínimos quadrados.

2.4 Método de Análise de Dados

Todos os dados foram analisados representando a média \pm desvio padrão (DP) de experimentos executados em triplicata. Comparações de dados entre todos os grupos foram realizados pela análise do teste de variância de Tukey. Todos os valores P representam o teste de duas partes da significância estatística. A significância estatística foi atribuída quando $P < 0,05$.

Análises de testes *in vitro* de radical livre estável DPPH (difetilpicilhidrazila) e da atividade antimicrobiana do extrato da planta Ora-Pro-Nóbis, foram realizadas no laboratório de microbiologia da faculdade UNIPINHAL. Gráfico (em %) foi calculado utilizando-se o método de menor quadrado com software GRAPHPAD PRISM 6.

3 Resultados e Discussões

As plantas apresentam uma grande diversidade em termos de estrutura e de propriedades físico-químicas e biológicas, o que explica o crescente interesse de indústrias farmacêuticas e cosméticas na síntese de fármacos e cosméticos a partir destas fontes naturais. Com isso, estudos das atividades antimicrobiana vêm sendo realizados por pesquisadores, devido às significativas propriedades que têm sido encontradas (BRESOLIN, CECHINEL FILHO, 2003; BRESOLIN, CECHINEL FILHO, 2009).

O método de diluição em microplacas é uma técnica muito utilizada na determinação da atividade antimicrobiana. É sensível, de alto rendimento, na qual possibilita a análise de pequenas amostras sendo está uma das principais vantagens da sua utilização quando se refere a amostras vegetais. Permite utilizar mais de uma amostra e diferentes microrganismos em um mesmo ensaio. Adicionalmente, possibilita resultados quantitativos e a concentração inibitória mínima (CIM) dos produtos em estudo (ELOFF, 1998; COWAN, 1999; GABRIELSON *et al.*, 2002).

Para a realização da atividade antimicrobiana do extrato de *Pereskia aculeata* foi utilizado quatro cepas bacterianas descritas conforme a Tabela 1. A atividade antimicrobiana foi realizada através das microplacas (COSTAR® 3595) estéreis de 96 poços, sendo avaliada

conforme apresenta a Tabela 2 e a Figura 2. Com esses resultados, foi assim determinada, a não Concentração Inibitória Mínima (CIM) frente a cada Cepa bacteriana utilizada (*Staphylococcus aureus*, *Bec.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*), sendo que em todos os experimentos, os controles positivos, do meio, do crescimento microbiano e dos solventes com e sem o inóculo foram adequados.

Tabela 1 – Cepas Bacterianas utilizadas para o teste

Cepas	Características	Origem (Referência)
BEC	<i>Staphylococcus aureus</i> Brazilian Epidemic Clone of MRSA strain	INCQS
SA	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	INCQS
Pseu	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	INCQS
EC	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	INCQS

Fonte: As autoras (2022).

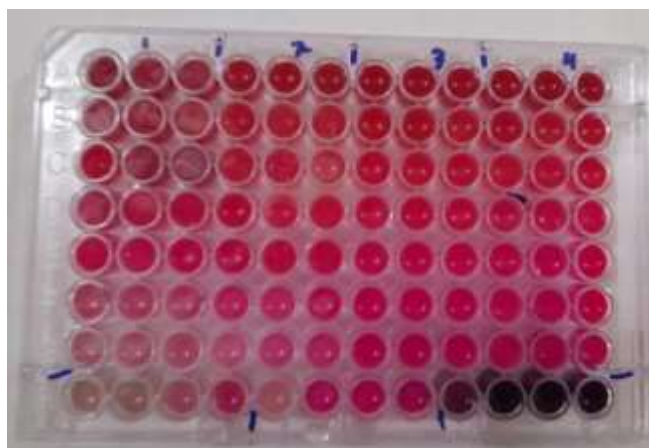
Tabela 2 – Concentração Inibitória Mínima (CIM) do extrato bruto de *Pereskia aculeata*.

Amostras Testadas	CIM (µg/mL)			
	Microrganismo			
	<i>Bec</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>
Extrato % (m/V) 1,1733	Não Consta	Não Consta	Não Consta	Não Consta

Fonte: As autoras (2022).

* **BEC** - *Staphylococcus aureus* Brazilian Epidemic Clone of MRSA strain; **SA** - *Staphylococcus aureus* ATCC 29213; **PseuATCC** - *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853; **EC** - *Escherichia coli* ATCC 25922. * (-) CIM > 1000 µg/mL.

Figura 2 – Representação de ensaio com extrato bruto de *Pereskia aculeata* revelado com resazurina a 0,01%



Fonte: As autoras (2022).

Os resultados para concentração inibitória mínima (CIM) da atividade antibacteriana do extrato bruto de *Pereskia aculeata* não apresentaram atividade inibitória para os

microrganismos testados para a leitura com revelador resazurina (Tabela 2, Figura 2), onde a coloração rosa demonstrada na Figura 2 indica a presença de bactéria.

Este é um estudo pioneiro na determinação do perfil antibacteriano de *Pereskia aculeata*. Os resultados demonstraram que o extrato não apresentou atividade antibacteriana para *Pereskia aculeata*, sendo importante a continuidade nos estudos com esta espécie vegetal partindo-se de outros métodos extrativos e/ou o emprego de outros solventes para obtenção de extrativos que possam ter outros componentes químicos ou em concentrações distintas dos extrativos utilizados neste estudo, sendo que alguns extratos bloqueiam algumas atividades de elementos colorimétricos de corantes, e também, a utilização de novas cepas bacterianas Gram negativas e positivas.

O teor de sólidos solúveis é um parâmetro que tem sido usado para identificar a caracterização da matéria orgânica a ser biodigerida, estando diretamente relacionado com a quantidade de água e minerais presente em um substrato. Sua identificação é de grande importância, pois interfere no consumo e até no processamento industrial do alimento, sendo sua determinação uma atividade rotineira entre pesquisadores (PINHEIRO *et al.*, 1984).

De acordo com método do teor de sólidos solúveis realizado com o extrato bruto de *Pereskia aculeata*, obteve-se 1,1733% de sólidos solúveis na amostra, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Determinação do Teor de Sólidos Solúveis de *Pereskia aculeata*

Alíquota	Béquer Vazio (g)	Béquer Seco (g)	Massa (g)	Calibração da Pipeta	% Sólidos Solúveis (% m/V)	Média %	
1	34,952	35,009	0,057	5	1,14	Média	1,1733
2	34,382	34,44	0,058	5	1,16	Desvio	0,0416
3	35,792	34,853	0,061	5	1,22	CV%	3,5483
						Incerteza	0,024

Fonte: As autoras (2022).

Os antioxidantes são benéficos para a melhoria e qualidade de vida dos seres humanos, onde estes têm a capacidade de proteger o organismo de danos causados pelos radicais livres, prevenindo ou adiando o início de várias doenças. Antioxidantes naturais estão presentes em vegetais e são responsáveis pela inibição e prevenção dos efeitos deletérios do estresse oxidativo. Vegetais contêm sequestradores de radicais livres, sendo os principais os polifenóis, flavonoides e compostos fenólicos (KHALAF *et al.*, 2008).

Uma das técnicas mais utilizadas para detectar a presença de compostos antioxidantes é um método baseado na eliminação do radical livre estável DPPH (difencilpicilhidrazila). A

atividade utilizando-se o método DPPH avalia a capacidade sequestrante de radicais livres da amostra analisada. O radical livre DPPH é relativamente estável e sua ação sequestrante deve-se à abstração de um radical hidrogênio de compostos presentes nos extratos e frações, geralmente fenólicos. O DPPH possui forte coloração arroxeadada, e ao reduzir, modifica sua coloração para amarelo, sendo esta mudança de cor monitorada pelo espectrofotômetro UVVIS a 517nm. A modificação da coloração permite avaliar o desaparecimento do radical livre DPPH em solução, devido à formação de espécies mais estáveis (LUGASI *et al.*, 1998).

A atividade antioxidante do extrato de *Pereskia aculeata*, realizada através do método DPPH foi confeccionada com a utilização de 11 tubos. A concentração do extrato da planta variou entre 0 a 20µg/mL, o volume do etanol utilizado ficou entre 600µL a 1000µL, o volume de solvente do extrato ficou entre 0 a 400µL, e o volume do DPPH manteve-se em 1000µL para todos os 11 tubos utilizados.

A atividade antioxidante foi avaliada pelo método de descoloração do radical livre estável DPPH, onde a Tabela 5 demonstra a redução (%) do radical DPPH pelo extrato de Ora-Pro-Nóbis. Através da leitura espectrofotométrica de cada amostra dos 11 tubos, obteve-se a porcentagem (%) de inibição e a absorbância da amostra, sendo que na concentração de 2,0µg/mL do extrato foi onde obteve-se a melhor taxa de inibição (95,189%).

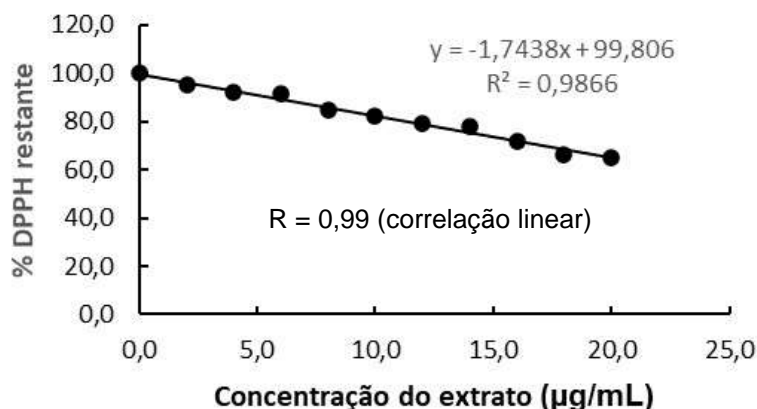
Tabela 5 - Redução (%) do DPPH pelo extrato de Ora-Pro-Nóbis

Concentração (ug/mL)	%	DPPH
0,0	100,000	0,000
2,0	95,189	0,119
4,0	91,890	0,119
6,0	91,409	0,119
8,0	85,086	0,119
10,0	82,268	0,206
12,0	79,038	0,119
14,0	78,076	0,119
16,0	71,753	0,546
18,0	66,460	0,119
20,0	64,880	0,119

Fonte: As autoras (2022).

A Figura 3 demonstra a cinética da reação de descoloração do radical livre estável DPPH pelo extrato da planta Ora-Pro-Nóbis, demonstrando um gráfico entre o percentual de inibição e a concentração, realizando a avaliação da CE50 (concentração do extrato que elimina 50% dos radicais livres).

Figura 3 - Cinética de descoloração do radical DPPH pelo extrato.



Fonte: As autoras (2022).

A atividade antioxidante avaliada através do método do DPPH do extrato de Ora-ProNóbis foi encontrada através da equação da reta obtida através da regressão linear entre as concentrações dos padrões diluídos e suas respectivas absorbâncias, realizada com a ajuda do software GRAPHPAD PRISM 6, obtendo assim um valor de $29,92 \pm 1,13 \mu\text{g/mL}$, sendo o resultado observado bastante significativo. Há relatos sobre a atividade antioxidante de *Pereskia aculeata* acerca da presença de um elevado teor de polifenóis (SOUZA *et al.*, 2016), combatendo os radicais livres do DPPH e agindo na oxidação do sistema β -caroteno/ácido linoleico. Além disso, de acordo com Agostini (2014) e Takeiti *et al.* (2009), as folhas de *Pereskia aculeata* se mostram com um grande potencial na fonte de compostos antioxidantes e provitamina A, com altos níveis de zeaxantina, trans- β -caroteno e triptofano (AGOSTINI, 2014; TAKEITI *et al.* 2009).

As principais razões para o grande interesse em investigar e identificar compostos de origem vegetal e suas atividades biológicas são justificadas pela ampla gama de substâncias presentes nas plantas que podem ser usadas para tratar infecções crônicas, doenças infecciosas, aumento da resistência microbiana aos medicamentos, presença de efeitos colaterais nos medicamentos sintéticos, segurança e eficácia com menor efeito adverso de medicamentos produzidos a partir de fontes naturais (SASIDHARAN *et al.*, 2011).

Este trabalho demonstrou a não existência da atividade antimicrobiana nas cepas utilizadas para *Pereskia aculeata*, sendo este um conhecimento muito importante para determinar o perfil biológico da planta. Quanto à atividade antioxidante, ela apresentou um valor de $29,92 \pm 1,13 \mu\text{g/mL}$, sendo este um valor muito positivo e satisfatório, traçando estudos futuros que visam à obtenção de novos produtos obtidos a partir de seus compostos, principalmente em relação ao seu perfil antioxidante.

4 CONCLUSÃO

Através da investigação da atividade antibacteriana da planta *Pereskia aculeata* (OraPro-Nóbis), concluiu-se que o extrato bruto de *Pereskia aculeata* realizado com o teste do MIC com revelador resuzarina não demonstrou inibição da atividade antibacteriana nas cepas testadas. Dessa forma haverá continuidade nos estudos com outras cepas bacterianas Gram positivas e negativas pelo teste de difusão em placa de Petri, uma vez que a resuzarina pode interferir no mecanismo de ação do extrato. Quanto ao estudo da atividade antioxidante pelo método de DPPH do extrato de *Pereskia aculeata*, o mesmo apresentou teores significativos e resultado muito satisfatório, apresentando um valor de $29,92 \pm 1,13\mu\text{g/mL}$, demonstrando que seu uso como princípio ativo potencializador de fármacos e cosméticos deve ser abordado em estudos futuros, onde o real potencial desse composto deve ser explorado ainda mais, pois a demanda por fitoterápicos e cosméticos derivados de produtos naturais tende a aumentar a cada dia.

Referências

AGOSTINI, C.T.S. *et al.* **Composição de carotenóides de bagas e folhas de um Cactaceae - *Pereskia sp.*** Journal of Functional Foods, 2014, v.11, p.178-184.

BRASIL. Decreto nº 5813 de 22 de junho de 2006. Aprova a política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos e dá outras providências. In: Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, n.19, p.2, 23 de junho de 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira, 6ª Ed. Brasília: Fiocruz, 2019.

BRESOLIN, T.M.B.; CECHINEL FILHO, V. **Ciências farmacêuticas: contribuição ao desenvolvimento de novos fármacos e medicamentos.** 1 ed. Itaja:UNIVALI, 2003.

BRESOLIN, T.M.B.; CECHINEL FILHO, V. **Fármacos e Medicamentos – Uma Abordagem Multidisciplinar.** 1ed. GEN-Grupo Editorial Nacional Participacoes, 2009.

COWAN, M.M. **Produtos vegetais como agentes antimicrobianos.** Clinical Microbiology Reviews, 1999, v.12, n.4, 10 out. 1999. p.564-582.

DE ALMEIDA, M.E.F.; CORRÊA, A.D. **Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais.** Ciência Rural: Universidade Federal de Santa Maria, 2012, v.42, p.751-756.

DE CASTRO, C.P.N.; SCIO, E. **As atividades biológicas e composição química das espécies de *Pereskia* (Cactaceae) - Uma revisão.** Plant Foods for Human Nutrition, 2014, v.69, n.3, p.189-195.

ELOFF, J. N. **Um método de microplaca sensível e rápido para determinar a concentração inibitória mínima de extratos de plantas para bactérias.** Planta Medica, 1998, v.64, n.8, 10 dez. 1998. p.711-713.

GABRIELSON, J. *et al.* **Avaliação de indicadores redox e o uso de scanners digitais e espectrofotômetro para quantificação do crescimento microbiano em microplacas.** Journal of Microbiological Methods, 2002, v.50, n.1, 10 jun. 2002. p.63-73.

KHALAF, N.A. *et al.* **Atividade antioxidante de algumas plantas comuns.** Turkish Journal of Biology, 2008, v.32, p.51-55.

KHALAF, N.A. *et al.* **Atividade antioxidante de algumas plantas comuns.** 2008. Monografia - Faculdade de Farmácia e Ciências Médicas, Al-Ahliyya Amman University, JORDAN, 2008.

LUGASI, A. *et al.* **Propriedades antioxidantes e eliminadoras de radicais livres do suco espremido de raiz de rabanete preto (*Raphanus sativus L. var niger*).** Phytotherapy Research, ed.12, 1998, p.502-506.

MALEK, S. N. A. *et al.* **Componentes citotóxicos de *Pereskia bleo* (Kunth) DC. (Cactaceae) folhas.** Molecules, 2009, v.14, n.5, 6 mai. 2009. p.1713-1724.

MERCÊ, A. L. *et al.* **Complexos de arabinogalactana de *Pereskia aculeata* e Co²⁺, Cu²⁺, Mn²⁺ e Ni²⁺.** Bioresource Technology, 2001, v.76, n.1, 1 jan. 2001. p.29-37.

PINHEIRO, R.V.R. *et al.* **Produtividade e qualidade dos frutos de dez variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industrialização.** Revista Ceres, Viçosa, ed.31, 1984, p.360-387.

SASIDHARAN, S. *et al.* **Extração, isolamento e caracterização de compostos bioativos de extratos de plantas.** African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 2011, v.8, n.1, 2 out. 2010. p.1-10.

SHARIF, K.M. *et al.* **Elevação farmacológica de cactos pereskia folhosos primitivos.** Research Journal of Biotechnology, 2013, v.8, n.12, 1 dez. 2013. p.134-142.

SILVA, D. O. *et al.* **Toxicidade aguda e citotoxicidade de *Pereskia aculeata*, a planta cactácea altamente nutritiva.** Journal of Medicinal Food, 2017a, v.20, p.403-409.

SILVA, N.C.S. *et al.* **A Utilização de Plantas Medicinais e Fitoterápicos em Prol da Saúde.** v. 3, Monografia - Curso de Farmácia, Faculdade Única de Ipatinga, Minas Gerais, 2017.

SIM, K.S. *et al.* **Toxicidade oral aguda de *Pereskia bleo* e *Pereskia grandifolia* em camundongos.** Pharmacognosy Magazine, ed.21, 2010, n.6, p.67-70, 13 fev. 2010.

SOUZA, L.F. *et al.* **Folhas de *Pereskia aculeata* Muller (Cactaceae): composição química e atividades biológicas.** Jornal Internacional de Ciências Moleculares, 2016, v.17, n.9, p.1478-1490.

TAKEITI, C.Y. *et al.* **Avaliação nutritiva de um vegetal folhoso não convencional (*Pereskia aculeata* Miller).** Jornal internacional de ciências alimentares e nutrição, 2009, v.60, n.1, p.148-160.