

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

LUIZ HENRIQUE DIAS POLLO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA EMULSÃO UTILIZANDO EXTRATO
GLICÓLICO DE *CEREUS HILDMANNIANUS***

BAURU

2022

LUIZ HENRIQUE DIAS POLLO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA EMULSÃO UTILIZANDO EXTRATO
GLICÓLICO DE *CEREUS HILDMANNIANUS***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos
requisitos para obtenção do título de
bacharel em Farmácia - Centro
Universitário Sagrado Coração.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Antonini
Alves.

BAURU

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

P776d

Pollo, Luiz Henrique Dias

Desenvolvimento de uma de emulsão com ação antioxidante utilizando extrato glicólico de *Cereus hildmannianus* / Luiz Henrique Dias Pollo. -- 2022.

37f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Antonini Alves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP

1. Planta. 2. Emulsão. 3. Antioxidante. I. Alves, Danilo Antonini. II. Título.

LUIZ HENRIQUE DIAS POLLO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA EMULSÃO UTILIZANDO EXTRATO
GLICÓLICO DE *CEREUS HILDMANNIANUS***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos
requisitos para obtenção do título de
bacharel em Farmácia - Centro
Universitário Sagrado Coração.

Aprovado em: ____/____/____.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Danilo Antonini Alves (Orientador)
Centro Universitário Sagrado Coração

Profa. Dra. Ana Carolina Polano Vivan
Centro Universitário Sagrado Coração

Dedico este trabalho a minha mãe,
amigos e ao meu orientador, sem
vocês nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe Cleide, por lutar tanto por mim, me educar e fazer de mim quem sou hoje, também agradeço ao meu pai Mario que, mesmo não estando entre nós, foi a pessoa que me deu a oportunidade de terminar minha formação.

Agradeço também as minhas duas grandes amigas Julia e Joyce, por todas as risadas, conselhos, surtos coletivos e brincadeiras, vocês contribuíram muito para a minha formação como profissional e pessoa.

A meus amigos Ana, João, Francisco, Bianca, Gabriel, Sarah, Leo, Sonia, Jaqueline, Nicolas, Carol e Bruno, agradeço vocês por sempre me ouvirem nos momentos difíceis e comemorarem nos momentos bons, não sei o que seria de mim sem vocês ao meu lado.

Sou grato a todos os professores que contribuíram com a minha formação acadêmica, por todo carinho e conhecimentos passados durante estes quatro anos de graduação, em especial ao meu orientador e amigo prof. Dr. Danilo Antonini Alves. Muito obrigado por me motivar a ser um profissional melhor, não tenho palavras que consigam agradecer o quanto você foi importante para minha formação como farmacêutico.

RESUMO

A planta *Cereus hildmannianus* faz parte da flora brasileira e está presente em diferentes regiões no país, onde é utilizada tradicionalmente para fins medicinais. Visando sua propriedade terapêutica antioxidante, o presente trabalho teve como objetivo confeccionar um extrato glicólico utilizando do caule da *Cereus hildmannianus* para criação de um creme fitoterápico com ação antioxidante. A planta foi coletada no Jardim Botânico Municipal de Bauru-SP, sendo submetida a processo de padronização de partículas para realização da maceração com álcool metílico, na qual ficou submetida durante o período de 1 mês. Através da maceração foi feito a confecção do extrato glicólico, no qual o macerado foi filtrado adicionando glicerina e álcool absoluto, seguido por sua incorporação a emulsão creme. Com isso foi realizado os testes físico-químicos e de estabilidade, sendo estes a análise organoléptica, pH, densidade aparente, viscosidade, centrifugação e análise de estresse por temperatura, obtendo em todos os testes resultados de acordo com o esperado, comprovando assim a possibilidade da utilização da planta nas formas farmacêuticas em creme.

Palavras-chave: Planta. Emulsão. Antioxidante.

ABSTRACT

The *Cereus hildmannianus* plant is part of the Brazilian flora and is present in different regions in the country, where it is traditionally used for medicinal purposes. Aiming at its antioxidant therapeutic property, the present work aimed to make a glycolic extract using the stalk of *Cereus hildmannianus* to create a herbal cream with antioxidant action. The plant was collected in the Municipal Botanical Garden of Bauru-SP, undergoing a process of standardization of particles to perform macerated with methyl alcohol, submitted during the 1 month period. Through macerated, the glycolic extract was made, in which the macerated was filtered adding glycerin and absolute alcohol, followed by its incorporation of the cream emulsion. Thus, the physical-chemical and stability tests were performed, which was the organoleptic analysis, pH, apparent density, viscosity, centrifugation and temperature stress analysis, obtaining in all tests results according to expected, thus proving the possibility of using the plant in pharmaceutical forms in cream.

Keywords: Plant. Emulsion. antioxidant.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Cereus hildmannianus</i> coleta.....	15
Figura 2 - Extrato glicólico.....	17
Figura 3 - <i>Cereus hildmanninus</i>	22
Figura 4 - Micelas dos diferentes tipos de emulsões.....	23
Figura 5 - Teste de estresse por temperatura em 40°C.....	27
Figura 6 - Proveta junto ao creme com extrato incorporado.....	28
Figura 7 - Análise organoléptica da base creme.....	29
Figura 8 - Análise organoléptica do creme incorporado o extrato.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Equipamentos utilizados no estudo.....	14
Tabela 2 - Vidrarias e materiais utilizados no estudo	14
Tabela 3 - Componentes da emulsão	18
Tabela 4 - Fases da emulsão (continua)	18
Tabela 5 - Função dos excipientes da emulsão (continua)	24
Tabela 5 - Função dos excipientes da emulsão (conclusão).....	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	13
1.1.1	OBJETIVOS GERAIS	13
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2	MATERIAIS E MÉTODOS	14
2.1	MATERIAIS	14
2.2	MÉTODOS	15
2.2.1	COLETA E OBTENÇÃO DA AMOSTRA VEGETAL	15
2.2.2	CONFECÇÃO DO EXTRATO GLICOLICO	16
2.2.3	CONFECÇÃO DA EMULSÃO CREME	17
2.2.4	INCORPORAÇÃO DO EXTRATO GLICOLICO NA EMULSÃO CREME	19
2.2.5	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E ORGANOLÉPETICAS	19
3	DESENVOLVIMENTO	21
3.1	<i>CEREUS HILDMANNIANUS</i>	22
3.2	EMULSÃO	23
3.3	RADICAIS LIVRES E ANTIOXIDANTES	25
3.3.1	ATIVOS ANTIOXIDANTES	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	RESULTADOS	27
4.1.1	ANÁLISE DO PH	27
4.1.2	ANÁLISE DE ESTRESSE POR TEMPERATURA	27
4.1.3	ANÁLISE POR DENSIDADE APARENTE	28
4.1.4	ANÁLISE ORGANÓLEPTICA	29
4.1.5	ANÁLISE DA VISCOSIDADE	30
4.1.6	TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO	30
4.2	DISCUSSÃO	31
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	REFERÊNCIAS	34
	ANEXOS	37
	Anexo A – Termo de Compromisso para Transferência de Recursos Genéticos	37
	Anexo B – Solicitação para Realização de Pesquisas e Projetos afins, no Jardim Botânico Municipal de Bauru-SP	38

1 INTRODUÇÃO

Antioxidantes são substâncias que possuem a capacidade de combater os chamados radicais livres, os inibindo ou reduzindo seu dano. Radicais livres são moléculas instáveis que possuem elétrons não pareados, possuindo um tempo de meia vida curto e extremamente reativos, podendo causar danos ou até mesmo a morte celular (BIANCHI; ANTUNES, 1999). Existem diversas substâncias antioxidantes, como a planta *Cereus hildmannianus* que foi descrita sua ação na literatura (HARLEV *et al.*, 2013).

A planta *Cereus hildmannianus* é da família *Cactaceae*, é popularmente conhecida como mandacaru ou tuna, possui uma altura de 8 a 15 metros, tendo a capacidade de gerar frutos carnosos, com aparência oval-alargada, florindo durante os meses de outubro a janeiro. Esta planta geralmente é encontrada em florestas úmidas e semiúmidas, e no Brasil está presente principalmente nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (SILVA, 2013).

Uma emulsão é um sistema bifásico composta por dois líquidos imiscíveis, sendo uma fase apolar e uma polar, unidos por um agente emulsificante que possui a função de estabilizar ambos os componentes (CORRÊA, 2012). O agente emulsionante ou tensoativo possui a capacidade de gerar micelas que possibilitam a mistura das fases distintas, estes são formados por ácidos graxos que possuem uma ponta apolar e a outra polar, no qual ao interagir com as fases da emulsão gera uma migração de acordo com a afinidade, de modo que a fase aquosa fique na ponta polar e a oleosa na ponta apolar, gerando assim um ambiente externo e interno que é a micela (FRANZOL; REZENDE, 2015).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVOS GERAIS

Realizar a confecção de uma emulsão creme, na qual será incorporado o extrato glicólico de *Cereus hildmannianus*.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a análise organolépticas da emulsão
- Realizar algumas análises físico-químicas, sendo a verificação do pH, a densidade aparente, análise das características organolépticas, teste de centrifugação e de viscosidade.
- Testar a estabilidade da emulsão através do teste de estresse por temperatura

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 MATERIAIS

Para a realização do extrato foi utilizado o caule da *Cereus hildmannianus*. Em relação aos equipamentos, foram utilizados (Tabela 1):

Tabela 1 - Equipamentos utilizados no estudo

Equipamentos
Rotor
Liquidificador
Dissecador
Estufa
Capela
Peagâmetro
Banho-maria
Viscosímetro
Centrífuga

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Em relação as vidrarias e outras materiais, foi utilizado (Tabela 2):

Tabela 2 - Vidrarias e materiais utilizados no estudo

Vidrarias e materiais
Béquer
Espátula
Funil
Papel filtro
Gral de porcelana
Pistilo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

2.2 MÉTODOS

2.2.1 COLETA E OBTENÇÃO DA AMOSTRA VEGETAL

A planta foi coletada no Jardim Botânico Municipal de Bauru-SP, no período da manhã, onde foi assinado o anexo A - “Termo de Compromisso para Transferência de Recursos Genéticos” e anexo B - “Solicitação para Realização de Pesquisas e Projetos Afins, no Jardim Botânico Municipal de Bauru”. Foi obtido o caule da *Cereus hildmannianus* (Figura 1) que foi limpo, fracionado e triturado com auxílio de um liquidificador, sendo assim submetido a um processo de maceração em álcool metílico P.A.

Figura 1 - *Cereus hildmannianus* coleta



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

2.2.2 CONFECÇÃO DO EXTRATO GLICOLICO

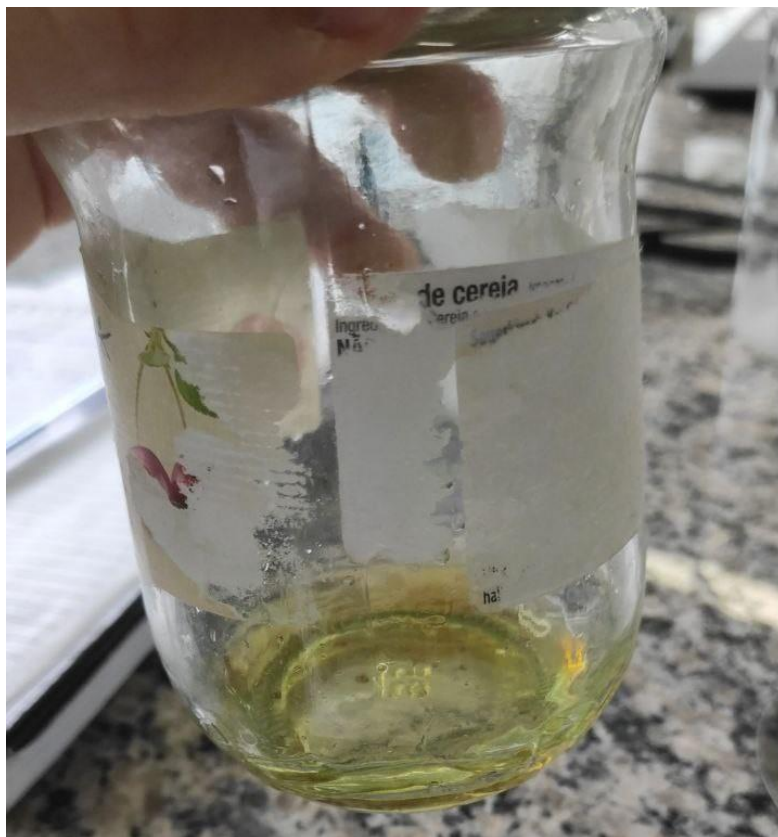
A planta ficou em maceração durante o período de um mês e foi armazenada em um local com ausência de luminosidade e temperatura ambiente, sendo utilizado para o processo 35 g da planta e 100 mL de álcool metílico.

Após a maceração, foi feito a filtração na capela, gerando assim o extrato de *Cereus hildmannianus* em álcool metílico. Para confecção do extrato glicólico foi utilizado um pote de vidro, que passou pelo processo de preparo para pesagem, com o objetivo de remover a umidade. Desta forma, o pote foi submetido a estufa por volta de 1 hora a temperatura de 50°C e foi resfriado no dessecador durante 15 minutos, logo após, foi pesado em balança analítica, indicando o peso de 275,489 g.

Neste pote vazio foi adicionado 100 mL do extrato, que na sequência foi submetido a um processo de evaporação em temperatura ambiente, realizado com o intuito de remover o álcool metílico, restando assim no pote somente as substâncias da planta. A evaporação ocorreu no período de uma semana e logo após seu término o pote foi pesado novamente, indicando o peso de 276,023 g.

Por fim, foi feito o cálculo de subtração, que foi realizado utilizando o valor encontrado do pote após o processo de evaporação pelo valor do pote vazio, verificando assim a concentração de 534 mg de ativo em 100 mL do solvente. O evaporado então foi ressuscitado, utilizando 10 mL de álcool absoluto e 10 mL de glicerina líquida, criando assim o extrato glicólico (Figura 2).

Figura 2 - Extrato glicólico



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

2.2.3 CONFECÇÃO DA EMULSÃO CREME

Inicialmente foi feito o gel de Hidroxietilcelulose, que foi incorporado na fase C da emulsão logo após a criação da emulsão creme. Para sua confecção foi pesado 0,60 g de Hidroxietilcelulose e 39,40 mL de água a 50°C, ambos foram misturados em agitação constante até a formação do gel.

Para confecção da base emulsionada foi utilizado as seguintes substâncias (Tabela 3):

Tabela 3 - Componentes da emulsão

Substância	Quantidade %	Quantidade pesada
Lanette®	8%	40 g
Monoestearato de glicerila	2,5%	12,5 g
Álcool cetoestearílico	2%	10 g
Palmitato de isopropila	5%	25 g
Propilparabeno	0,05%	0,25 g
Butilhidroxitolueno	0,01%	0,05 g
Glicerina	1,5%	7,5 g
EDTA	0,01%	0,05 g
Metilparabeno	0,15%	0,75 g
Hidroxietilcelulose	5%	25 g
Silicone DC 193	2%	10 g
Água qsp	100%	368,9 g

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

O início da preparação da base creme ocorreu realizando a separação de ambas as fases (aquosa e oleosa) em béqueres diferentes, sendo feito o mesmo para os componentes da fase C, sendo as substâncias em cada fase (Tabela 4):

Tabela 4 - Fases da emulsão (continua)

Fase Oleosa	Fase Aquosa	Fase C
Lanette®	Glicerina	Hidroxietilcelulose
Monoestearato de glicerila	EDTA	Silicone DC 193
Álcool cetoestearílico	Metilparabeno	
Palmitato de isopropila	Água	
Propilparabeno		
Butilhidroxitolueno		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Após a separação, ambos os béqueres foram submetidos ao banho-maria até a fase aquosa atingir a temperatura de 80°C e a oleosa 75°C, sendo então vertido a fase aquosa na oleosa. A mistura ficou sob agitação constante

até chegar em uma temperatura por volta de 50°C, com isso foi adicionado os componentes da fase C, sendo 25 g de gel de Hidroxietilcelulose e 10 g de silicone DC 193.

A emulsão então foi colocada no rotor para ficar completamente homogênea e então foi armazenada em ambiente sem luminosidade e em temperatura ambiente até a incorporação do extrato glicólico.

2.2.4 INCORPORAÇÃO DO EXTRATO GLICOLICO NA EMULSÃO CREME

Para a incorporação do extrato glicólico na emulsão foi utilizado um gral de porcelana no qual foi adicionado 84,545 g da base creme junto a 15,455 g do extrato glicólico, sendo então homogeneizado os componentes com auxílio de um pistilo. Após a homogeneização estava pronto a incorporação do extrato, sendo confeccionado assim 100 g de creme com a concentração de 5 mg/g de extrato glicólico de *Cereus hildmannianus*.

2.2.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E ORGANOLÉPETICAS

2.2.5.1 ANÁLISE DO PH

Para a realização da análise do pH foi utilizado o peagâmetro, o aparelho passou inicialmente por uma calibração, que foi realizada com auxílio de substâncias tampões. Após sua calibração o eletrodo do aparelho foi lavado utilizando água destilada e seco com papel, sendo posteriormente colocado dentro de um béquer contendo 10 g da base creme sem a incorporação do extrato glicólico e depois colocado em outro béquer contendo 10 g da base creme com o extrato incorporado, medindo assim o pH de ambos (BRASIL, 2010).

2.2.5.2 ANÁLISE DE ESTRESSE POR TEMPERATURA

A análise consiste em verificar as mudanças ocasionadas pela variação de temperatura na emulsão, sendo estas alterações a separação das fases ou a sedimentação. Para sua realização, foi utilizado o banho-maria, sendo

analisados a base creme com e sem a incorporação do extrato glicólico (SILVA *et al.*, 2019).

Foi adicionado 10 g de ambas as amostras em tubos de centrifugação que foram introduzidos no banho-maria inicialmente a 40°C, ficando submerso durante 30 minutos. Após decorrido o tempo, a temperatura foi elevada 10°C e cronometrado mais 30 minutos, sendo então repetido o processo até atingir a temperatura máxima de 70°C, de modo que fosse analisado visualmente em cada intervalo de tempo possíveis alterações nas amostras (SILVA *et al.*, 2019).

2.2.5.3 ANÁLISE DE DENSIDADE APARENTE

Para realizar a análise de densidade aparente foi utilizado duas provetas, sendo nestas adicionado 5,102 g e 5,422 g respectivamente da base creme com e sem a incorporação do extrato glicólico. Com o valor da massa adicionado na proveta junto ao volume visualizado na mesma é possível determinar a densidade aparente da emulsão utilizando da fórmula da densidade (BRASIL, 2010).

$$\text{Densidade} = \text{Massa} \div \text{Volume}$$

2.2.5.4 ANÁLISE ORGANOLÉPTICA

Na análise organoléptica foi analisado a coloração e o odor da emulsão com e sem o extrato glicólico incorporado, sendo feita através do próprio olfato e visualizando as emulsões em local iluminado (BRASIL, 2010).

2.2.5.5 ANÁLISE DA VISCOSIDADE

A análise foi feita utilizando o viscosímetro, o aparelho possui uma haste metálica chamada spindle que possui uma marcação que a amostra deve atingir para que ocorra a análise. Desta forma foi feito a análise utilizando o extrato creme com e sem o extrato glicólico incorporado que foram adicionados em 2 béqueres em uma quantidade suficiente para atingir a marcação. Logo

após, as amostras foram posicionadas no equipamento, onde foi configurando para realizar 20 rotações por minuto, de modo que ao decorrer de poucos minutos o valor da viscosidade foi obtido, podendo ser visualizado no visor do equipamento (BRASIL, 2010).

2.2.5.6 TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO

O teste de centrifugação avalia a estabilidade da emulsão, através de um estresse mecânico gerado pela centrífuga que pode causar alterações como a quebra das fases ou formar precipitações. Como amostra foi utilizado a emulsão creme com e sem o extrato glicólico incorporado, onde em um tubo de centrifugação foi inserido 5 g da emulsão, sendo então submetido a centrifugação em temperatura ambiente durante 30 minutos em uma velocidade de 300 rpm, após decorrido o tempo foi retirado os tubos de centrifugação e analisado visualizando as amostras (SILVA *et al.*, 2019).

3.1 CEREUS HILDMANNIANUS

A planta *Cereus hildmannianus* (Figura 3) é da família *Cactaceae*, é popularmente conhecida como mandacaru ou tuna, possui uma altura de 8 a 15 metros, tendo a capacidade de gerar frutos carnosos, com aparência oval-alargada, florindo durante os meses de outubro a janeiro. Esta planta geralmente é encontrada em florestas úmidas e semiúmidas, e no Brasil está presente principalmente nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (SILVA, 2013).

Figura 3 - *Cereus hildmannianus*



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A planta é utilizada na medicina popular na forma de extratos, sendo relatado seu uso a diversos fins terapêuticos, como para a redução de colesterol LDL, diurético, no tratamento de doenças pulmonares, reumatismo, tratamento tópico de feridas e de litíase. Com estudos in vivo utilizando os cladódios da planta, foi demonstrado uma ação gastroprotetora, reduzindo significativamente lesões gastrointestinais em ratos. Também se mostrou efetiva para a perda de peso, sendo testado sua ação em ratos Wistar, que foram submetidos a uma dieta hiper lipídica e obtiveram resultados

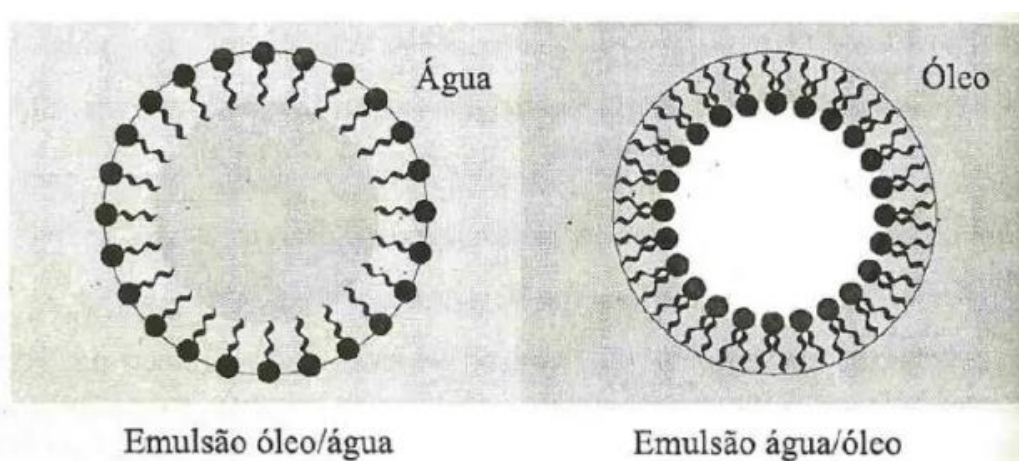
significativos, semelhantes ao perfil da Sibutramina (SANTOS; OLIVEIRA; MACHADO; MANGOLIN; GONÇALVES, 2020).

O *Cereus hildmannianus* é utilizado tradicionalmente em um fitoterápico na região Nordeste do Brasil, denominado Sanativo®, que leva em sua composição 1,7% de *Cereus hildmannianus* junto a outras plantas medicinais locais. O *Cereus hildmannianus* segundo o fitoterápico é o responsável pela ação antisséptica do medicamento (LIMA, 2006).

3.2 EMULSÃO

Uma emulsão é um sistema bifásico composto por dois líquidos imiscíveis, sendo definidos por duas fases: apolar e polar, unidos por um agente emulsionante que tem por função homogeneizá-las (CORRÊA, 2012). O agente emulsionante ou tensoativo é constituído por ácidos graxos que possuem duas pontas, uma apolar e outra polar, no qual ao interagir com as fases da emulsão reduz sua tensão superficial e faz com que ocorra uma separação de acordo com a polaridade, gerando assim micelas (Figura 4) que possibilitam a homogeneização das diferentes fases, com isso há a criação da fase interna, que está presente dentro da micela e uma fase externa, que está presente fora da micela (FRANZOL; REZENDE, 2015).

Figura 4 - Micelas dos diferentes tipos de emulsões



Fonte: ARAÚJO, 2008.

A separação das fases em interna e externa gera os diferentes tipos de emulsões existentes, variando de acordo com qual das fases for a fase dispersa

(interna). Pode ocorrer a criação de dois tipos de emulsões, as emulsões denominadas O/A (óleo em água) que possuem a parte oleosa como a fase interna, e as emulsões A/O (água em óleo), que possuem a água como a fase interna (CORRÊA, 2012).

Outro parâmetro importante a respeito das emulsões é em relação a sua viscosidade, essa característica nomeia as emulsões e é definida como alta, média ou baixa. Emulsões de alta viscosidade possuem entre 5000 a 20000 cps e são chamadas de emulsões cremes, já emulsões de média viscosidade possuem entre 2000 a 5000 cps e são chamadas de loções cremosas, por último temos as emulsões de baixa viscosidade que possuem a viscosidade entre 1000 a 2000 cps e são chamadas de leites (CORRÊA, 2012).

Com relação as substâncias utilizadas para a construção das emulsões, segue a tabela (Tabela 5):

Tabela 5 - Função dos excipientes da emulsão (continua)

Ação da substância	Ação	Exemplos
Umectantes	Possuem a função de evitar o ressecamento da emulsão	Glicerina
Emolientes	Possuem a função de melhorar a espalhabilidade da emulsão	Monoestearato de glicerila, álcool cetosteárico e palmitato de isopropila
Espessantes	Possuem a função de aumentar a viscosidade da emulsão	Monoestearato de glicerila
Conservantes	Possuem a função de evitar a contaminação microbológica da emulsão	Propilparabeno e Metilparabeno

Tabela 6 - Função dos excipientes da emulsão (conclusão)

Ação da substância	Ação	Exemplos
Antioxidantes	Possuem a função de serem agentes antioxidantes	Butilhidroxitolueno
Emulsionantes	Possuem a função de homogeneizar as fases	Álcool Cetoestearílico na Cetil estearil sulfato de sódio (Lanette®)
Sequestrantes de íons	Possuem a função de evitar a oxidação da emulsão	EDTA

Fonte: SOUZA, 2013.

3.3 RADICAIS LIVRES E ANTIOXIDANTES

Antioxidantes são substâncias que possuem a capacidade de combater os chamados radicais livres, os inibindo ou reduzindo seu dano. Radicais livres são átomos ou moléculas instáveis que possuem elétrons não pareados, possuindo um tempo de meia vida curto e de natureza reativa, podendo causar danos as células ou até mesmo sua morte (BIANCHI; ANTUNES, 1999).

A formação dos radicais livres in vivo ocorre de duas formas, sendo elas: endógenas e exógenas. As endógenas estão ligadas a fatores do próprio metabolismo celular, como a respiração aeróbica e as enzimas do citocromo P450, já as exógenas estão relacionadas aos fatores ambientais como a exposição à radiação ultravioleta do sol e maus hábitos como o tabagismo e uma dieta desbalanceada. (BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Com isso, os radicais livres são associados ao fenômeno de envelhecimento, por conta de seus danos as células. Cada célula do corpo tenta equilibrar harmonicamente quantidades de radicais livres e agentes antioxidantes como a vitamina C e E, entretanto, esse equilíbrio se perde com facilidade por conta dos fatores endógenos e exógenos. Desta forma ocorre um desequilíbrio na célula, havendo maiores quantidades de radicais livres em relação aos agentes antioxidantes, o que acaba por gerar um stress oxidativo (CRASTES DE PAULET, 1990; GUTMAN et al, 1987 apud RUIVO, 2014).

3.3.1 ATIVOS ANTIOXIDANTES

Os antioxidantes dentro das formulações têm por objetivo fazer a prevenção da oxidação, sendo esta ação realizada por 3 diferentes mecanismos: a interrupção da formação dos radicais livres, a redução de sua presença ou a não permissão da oxidação. Dentro de emulsões os ativos antioxidantes possuem como papel a prevenção da oxidação dos óleos e das gorduras presente nas fases (BERMAR, 2014).

Um exemplo de substância com ação antioxidante é a vitamina A, o qual é empregada em diversas formulações, como também, é essencial ao nosso organismo, estando relacionada a diversas funções do corpo, como: manutenção dos tecidos e da visão. Associada a emulsões de uso cutâneo, a substância antioxidante normaliza o processo de queratinização da pele, o qual gera um aumento da concentração de colágeno no tecido (RUIVO, 2014).

Na indústria cosmética, o uso de enzimas antioxidantes é muito empregado para formulações anti-idade por conta de sua capacidade de neutralizar os radicais livres presentes na pele, gerando um aumento dos níveis de colágeno no tecido, tendo como exemplo destas substâncias a catalase e o superóxido dismutase (RUIVO, 2014). Há também enzimas antioxidante de origem fitoterápica como a guaiacol-peroxidase e a polifenoloxidase provindas da planta *Olea europaea* (TZIKA *et al.*, 2008 apud RUIVO, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS

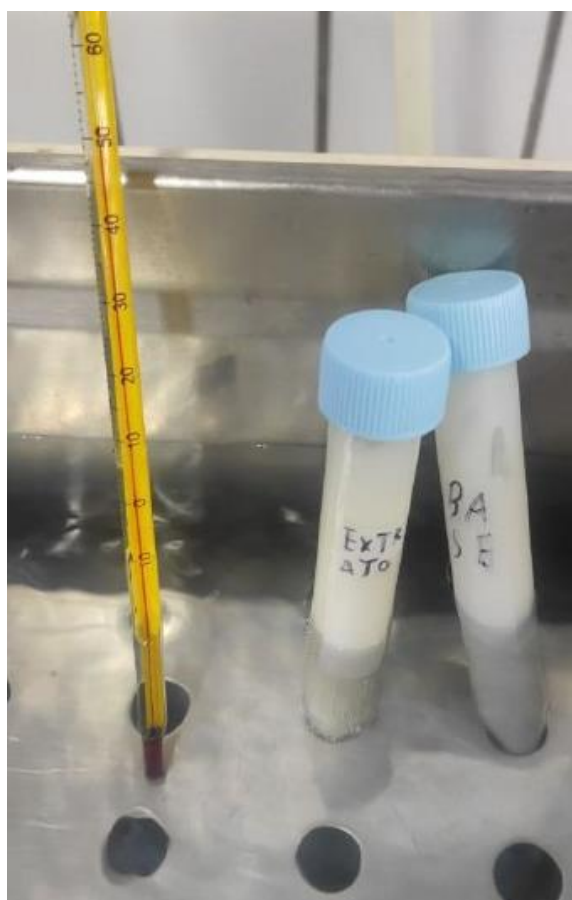
4.1.1 ANÁLISE DO PH

O valor de pH encontrado utilizando do peagâmetro foi de 5,5 para a base creme sem o extrato incorporado e de 6,1 para a base creme com o extrato incorporado.

4.1.2 ANÁLISE DE ESTRESSE POR TEMPERATURA

Os resultados obtidos nas temperaturas de 40 (Figura 5), 50 e 60°C foi que não houve a quebra da emulsão, entretanto, ao realizar o teste em temperatura de 70°C houve a quebra de fases da base creme sem o extrato incorporado.

Figura 5 - Teste de estresse por temperatura em 40°C

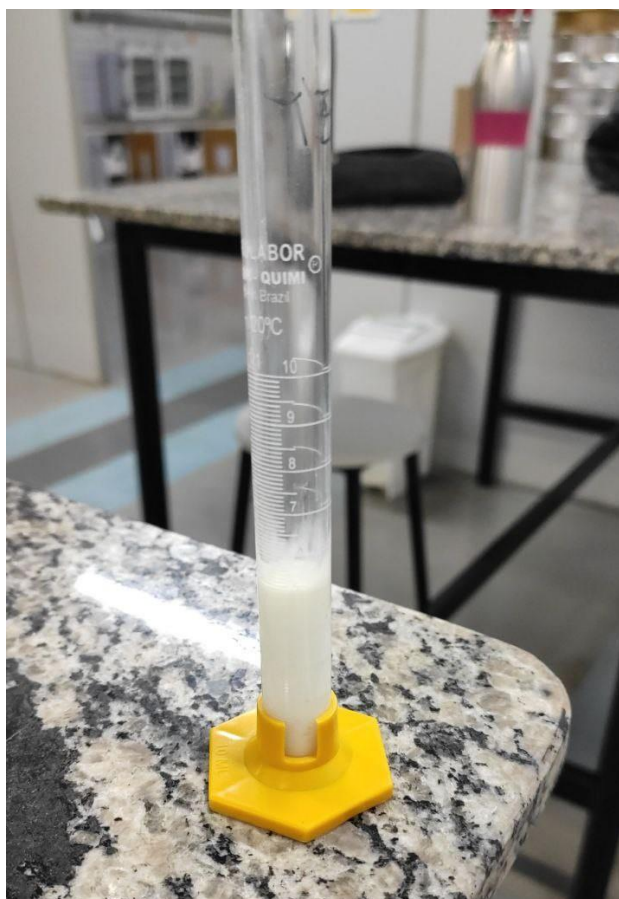


Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

4.1.3 ANÁLISE POR DENSIDADE APARENTE

Foi adicionado a uma proveta 5,102 g do creme com o extrato incorporado (Figura 6), sendo visualizado na graduação da proveta um volume de 5,1 mL, com estes valores foi realizado o cálculo da densidade aparente, encontrando um valor de 1,0003 g/mL. O mesmo processo foi realizado com o creme sem o extrato incorporado, sendo adicionado na proveta 5,422 g do creme base, visualizando assim um volume de 5,1 mL, no qual foi realizado o cálculo e se obteve uma densidade aparente de 1,0631 g/mL.

Figura 6 - Proveta junto ao creme com extrato incorporado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

4.1.4 ANÁLISE ORGANÓLEPTICA

Ao analisar a base creme (Figura 7) foi avaliado que está possui uma coloração branca sem apresentar cheiro.

Figura 7 - Análise organoléptica da base creme



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Já ao analisar o creme com o extrato glicólico incorporado (Figura 8) foi avaliado que está possui uma coloração levemente esverdeada sem apresentar cheiro.

Figura 8 - Análise organoléptica do creme incorporado o extrato



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

4.1.5 ANÁLISE DA VISCOSIDADE

Na análise de viscosidade foi adicionado uma quantidade suficiente do creme com o extrato glicólico incorporado em um béquer, onde foi posicionado o spindle do aparelho, mostrando em seu visor o valor de viscosidade de 5030 cps. O mesmo processo foi realizado com a base creme sem o extra glicólico incorporado, encontrando uma viscosidade de 6490 cps.

4.1.6 TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO

Para o teste de centrifugação se utilizou dois tubos de centrifugação, onde foi adicionado 5,2564 g da base creme e 5,2514 g do creme com o extrato incorporado. Estes tubos então foram submetidos a centrifuga, no qual pós o processo não houve quebra das fases da emulsão.

4.2 DISCUSSÃO

Nos estudos realizados por Harlev *et al.* (2013), houve um levantamento bibliográfico buscando plantas da família *Cactaceae*, visando seu efeito anticancerígeno. O trabalho vincula o efeito que muitas plantas da família *Cactaceae* possui de combater diferentes tipos de câncer a redução do estresse oxidativo gerado por elas, esse efeito ocorre pela modulação da peroxidação lipídica cutânea, desempenhando assim uma ação antioxidante por parte das plantas.

A peroxidação lipídica é uma alteração estrutural na camada fosfolipídica das células. Este fenômeno ocasiona modificações na permeabilidade celular e faz com que ocorra uma perda da seletividade iônica, no qual faz a célula produzir e liberar produtos tóxicos do próprio metabolismo. Substâncias como a vitamina E conseguem inibir a lipoperoxidação da célula, desempenhando desta forma uma ação antioxidante (BATISTA *et al.*, 2007).

Com isso, segundo Harlev *et al.* (2013), a *Cereus hildmannianus* e as plantas da família *Cactaceae* possuem a capacidade de gerar redução da peroxidação lipídica, sendo o mesmo mecanismo que substâncias antioxidantes possuem, tendo como exemplo a vitamina E segundo Batista *et al.* (2007), chegando assim à conclusão de que possivelmente, por possuir o mesmo mecanismo que a vitamina E a *Cereus hildmannianus* desempenhe também de uma capacidade antioxidante.

De acordo com Lambers *et al.* (2006), o pH da pele humana varia em uma faixa de 4,0 a 7,0. Desta forma, ao realizar a análise do pH das amostras foi encontrado um valor de 5,5 para a base creme sem o extrato incorporado e de 6,1 para a base creme com o extrato glicólico incorporado, desta forma o pH de ambas as amostras se encontram dentro da faixa descrita pelo estudo.

No estudo de Silva *et al.* (2019), foi feito a análise de estresse de temperatura nas faixas de 40, 50, 60 e 70°C para avaliar a estabilidade de um gel-creme com ação antiacne que utilizava como base o óleo da *Copaífera officinalis*. Ao realizar a análise, a amostra se mostrou estável, não havendo assim uma quebra de suas fases, sendo possível observar também um aumento da fluidez e do odor por conta do aumento de temperatura.

Ao comparar os resultados obtidos por Silva *et al.* (2019), podemos ressaltar que houve uma quebra de fases na base creme sem o extrato glicólico incorporado na temperatura de 70°C. Ocorreu também um aumento da fluidez nas amostras devido ao aumento de temperatura, resultado este que é semelhante ao observado no estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo elaborar um creme fitoterápico utilizando da planta *Cereus hildmannianus*. O estudo cumpriu desta forma com seus objetivos propostos desde o início, sendo realizado a confecção da base creme e a criação do extrato glicólico desde a coleta da planta até sua incorporação, realizando também as análises físico-químicas e estabilidade.

Para determinação de sua atividade antioxidante é necessário a realizações de mais análises voltada a este fim, mas há indícios que a planta de fato possua ação antioxidante de acordo com a bibliografia

Levando em conta que a *Cereus hildmannianus* é uma planta com poucos estudos e com diversos efeito terapêuticos ainda não explorados, o presente estudo abre a possibilidade de sua utilização em futuros medicamentos fitoterápicos, uma vez que foi demonstrado sua estabilidade e fácil incorporação na forma farmacêutica de creme.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Júlio Maria A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 4. ed. Viçosa: Ufv, 2008. 271 p. Disponível em: https://www.academia.edu/40412191/Química_de_Alimentos_Júlio_Maria_A_Araújo. Acesso em: 17 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA**. Farmacopeia Brasileira, 5.ed. v.2. Brasília: ANVISA, 2010.
- BATISTA, Ellencristina da Silva *et al.* Adição da vitamina E aos alimentos: implicações para os alimentos e para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, [S.L.], v. 20, n. 5, p. 525-535, out. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-52732007000500008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/7svXx6XyTHW7vPPDJRtWcvL/?lang=pt>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- BERMAR, Kelly Cristina de Oliveira. **FARMACOTECNICA**: técnicas de manipulação de medicamentos. São Paulo: Editora Érica, 2014. 136 p.
- BIANCHI, Maria de Lourdes Pires; ANTUNES, Lusânia Maria Gregg. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 123-130, ago. 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-52731999000200001>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/bzHBTqBfJr8jmJn3ZXx9nMs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 set. 2022.
- Crastes De Paulet, A., (1990). Free radicals and aging. **Annales de Biologie Clinique**. 48, pp. 323-330.
- CORRÊA, Marcos Antonio. **Cosmetologia**: ciência e técnica. São Paulo: Livraria e Editora Medfarma, 2012. 492 p
- FRANZOL, Angélica; REZENDE, Mirabel Cerqueira. Estabilidade de emulsões: um estudo de caso envolvendo emulsionantes aniônico, catiônico e não-iônico. **Polímeros**, [S.L.], v. 25, n. , p. 1-9, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1428.1669>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/3zgzkZ5GKyNRyfqVqZYTBM9z/?lang=pt>. Acesso em: 13 out. 2022.
- Gutman, R. L., et alii (1987). **Free radical scavenging systems and the effect of peroxide damage in aged human skin fibroblasts**. *Experimental Gerontology*. 22, pp. 373- 378.
- HARLEV, Eli *et al.* Cancer Preventive and Curative Attributes of Plants of the Cactaceae Family: a review. **Planta Médica**, [S.L.], v. 79, n. 09, p. 713-722, 23 maio 2013. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1328632>. Disponível em: <https://www.thieme->

connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0032-1328632. Acesso em: 09 nov. 2022.

LAMBERS, H. *et al.* Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. **International Journal Of Cosmetic Science**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 359-370, out. 2006. Wiley.

<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-2494.2006.00344.x>. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18489300/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

LIMA, Cristiano Ribeiro de. **Atividade Cicatrizante e Avaliação Toxicológica Pré-Clinica do Fitoterápico Sanativo**. 2006. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006. Disponível em:

https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3615/1/arquivo6402_1.pdf.

Acesso em: 29 jul. 2022.

RUIVO, Adriana Pessoa. **Envelhecimento Cutâneo: fatores influentes, ingredientes ativos e estratégias de veiculação**. 2014. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2014. Disponível em:

https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4413/1/PPG_21481.pdf. Acesso em: 25 out. 2022.

SANTOS, Éverton da Silva; OLIVEIRA, Arildo José Braz de; MACHADO, Maria de Fátima Pires da Silva; MANGOLIN, Claudete Aparecida; GONÇALVES, Regina Aparecida Correia. *Cereus hildmannianus* (K.) Schum. (Cactaceae): Ethnomedical uses, phytochemistry and biological activities. **Journal Of Ethnopharmacology**. Maringá, p. 2-14. 06 set. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32898627/>. Acesso em: 27 jul. 2022.

SANTOS, Leandro Vieira dos. **Emulsificantes – modo de ação e utilização nos alimentos**. 2008. 39f. Trabalho acadêmico apresentado ao Curso de Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em: <https://docplayer.com.br/11676681-Emulsificantes-modo-de-acao-e-utilizacao-nos-alimentos-leandro-vieira-dos-santos.html>. Acesso em: 17 out. 2022.

SILVA, Fábio Vinícius Ferreira *et al.* Desenvolvimento e controle de qualidade de um gel-creme antiacneico a base do óleo da *Copaífera officinalis* L. (copaíba). **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.L.], n. 30, p. 974-974, 13 ago. 2019. Revista Eletronica Acervo Saude.

<http://dx.doi.org/10.25248/reas.e974.2019>. Disponível em:

<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/974>. Acesso em: 09 nov. 2022.

SILVA, Gislaine Angélica Rodrigues. **Evolução de *Cereus hildmannianus* (Cactaceae) no Sul do Brasil**. 2013. 129 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Departamento de Genética, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013. Cap. 1. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17135/tde-12062013->

155615/publico/DoutoradoGislaineAngelicaRodriguesSilva.pdf. Acesso em: 18 mar. 2021.

SOUZA, Herbert Cristian de. **APOSTILA TEÓRICA DE COSMETOLOGIA**. Araguari: Faculdade Presidente Antônio Carlos de Araguari, 2013.

TZIKA, Evaggelia D.; SOTIROUDIS, Theodore G.; PAPADIMITRIOU, Vassiliki; XENAKIS, Aristotelis. Partial purification and characterization of peroxidase from olives (*Olea europaea* cv. Koroneiki). **European Food Research And Technology**, [S.L.], v. 228, n. 3, p. 487-495, 30 set. 2008. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-008-0956-1>.

ANEXOS

Anexo A – Termo de Compromisso para Transferência de Recursos Genéticos



TERMO DE COMPROMISSO PARA TRANSFERÊNCIA DE RECURSOS GENÉTICOS


Instituição:
Endereço:
Nome do representante:
Cargo do representante:

O JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU (JBMB), em vista das determinações da Convenção sobre Diversidade Biológica (Dec. Leg. n° 2, de 08/02/94 – Rio/92), somente fornecerá recursos genéticos para Órgãos Públicos e instituições congêneres e sob as seguintes condições:

- O material deverá ser utilizado visando o bem comum com fins de pesquisa, educação, conservação ou representação em coleções de jardins botânicos ou similares;
- Quando houver a intenção de comercializar o material obtido, a partir de qualquer uma de suas partes ou derivados, será necessária uma permissão, objeto de termo aditivo a este instrumento (Termo de cooperação entre o JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU e o solicitante);
- O material vegetal, de qualquer produto, progênie, propágulos ou material genético derivado, não poderão ser repassados a terceiros, sem a autorização oficial do JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU;
- Quando se trata de intercâmbio de espécies extintas na natureza, ameaçadas, endêmicas ou espécies em estudo de conservação no JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU, o solicitante deverá informar o local de destino do material cedido;
- Qualquer publicação advinda da utilização ou do estudo do material doado deverá conter crédito à JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU. Um exemplar desta deverá ser enviado ao JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU até um ano após sua publicação.

De acordo: *Suzi Henrique Lima Pello*
Assinatura e data



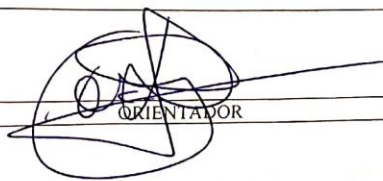
Especificação do material cedido
<i>Folhas e frutos Cissus verticillata</i>
<i>Caulis Cereus hidmannianus</i>


Dra. Viviane C. de Oliveira
Chefe da Seção de Coleções Vegetais
Curadora do Herbário JBMB

Luiz Carlos de Almeida Neto
Diretor do JBMB

1ª via – Jardim Botânico Municipal de Bauru /
2ª via - solicitante

Anexo B – Solicitação para Realização de Pesquisas e Projetos afins, no Jardim Botânico Municipal de Bauru-SP

		SOLICITAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISAS E PROJETOS AFINS, NO JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU	
INSTITUIÇÃO / INTERESSADO: <i>Unisagrado</i>			
ENDEREÇO: <i>Irma Erminda, 10-50</i>			
CIDADE: <i>Bauru/SP</i>		TELEFONE: <i>(19) 99607-3068</i>	
PROJETO A SER DESENVOLVIDO: <i>Avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos de <u>Areus haldmannianus</u>, <u>Cissus verticulata</u> e <u>Bromelia balansae</u></i>			
DATA PARA INÍCIO: <i>Agosto/2021</i>		PREVISÃO DE TÉRMINO: <i>Agosto/2022</i>	
ORIENTADOR / RESPONSÁVEL: <i>Danielo Antonini Alves</i>		CONTATO (Telefone / e-mail): <i>(19) 99607 3068</i>	
PESQUISADOR(ES) / EQUIPE: <i>Luiz Henrique Dias Pello</i>		CONTATO (Telefone / e-mail): <i>(19) 99169 0824</i>	
<p>Qualquer resultado e/ou publicação advinda desta pesquisa deverá conter crédito à JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU. Um exemplar deverá ser enviado ao JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU até um ano após sua publicação ou homologação, no caso de dissertações e teses.</p>			
LOCAL E DATA: <i>Bauru, 23 de setembro de 2021</i>			
 JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU		 ORIENTADOR	

Viviane Camila de Oliveira
 Chefe da Seção de Coleções Vegetais
 Divisão de Jardim Botânico Rod. Com. João Ribeiro de Barros, Km 232 - Bairro Tangarás - Bauru (SP) CEP 17.035-245
 Tel. (14) 3281-3358 / e-mail - jbbauru@ibest.com.br

JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE BAURU (JBMB)
 Rod. Com. João Ribeiro de Barros, Km 232 - Bairro Tangarás - Bauru (SP) CEP 17.035-245
 Tel. (14) 3281-3358 / e-mail - jbbauru@ibest.com.br