

**CLUBE DE CIÊNCIAS DA ASSOCIAÇÃO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO –
FACULDADE BIOPARK**

**FORMULAÇÃO DE PROTETOR SOLAR COM EXTRATO DE PLANTAS COM
PROPRIEDADES FOTOPROTETORAS**

Toledo – PR

2023



Isadora Sbaraini Cordeiro
Maria Laura Schossler Pereira

Jessica Angela Pandini
Klauck

FORMULAÇÃO DE PROTETOR SOLAR COM EXTRATO DE PLANTAS COM PROPRIEDADES FOTOPROTETORAS

Relatório apresentado à 7ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Professora Jessica Angela Pandini
Klauck

Toledo – PR

2023



RESUMO

A radiação ultravioleta (UV) é um tipo de radiação eletromagnética ionizante proveniente do sol com um alto potencial de penetração na pele. A exposição prolongada a esse tipo de radiação, pode causar efeitos indesejáveis na pele como queimaduras e até mesmo câncer de pele. Algumas plantas medicinais podem apresentar propriedades fotoprotetoras devido à compostos derivados do metabolismo secundário vegetal como os flavonoides que possuem a capacidade de absorver a energia proveniente da radiação UV. Diante disso, o objetivo deste projeto foi desenvolver um protetor solar com a adição de um extrato feito com plantas com atividade fotoprotetora, hidratante e antioxidante. Para a preparação do extrato, primeiramente foi realizado uma pesquisa na literatura com plantas que possuem ação fotoprotetora, e foram escolhidas as seguintes plantas: macela, alecrim, camomila e calêndula. Para a preparação do extrato as plantas foram adquiridas na forma de chá (desidratadas), sendo utilizado 15 gramas de cada planta, 20 gramas de extrato glicólico de Aloe vera, 25 gramas de mel, 230 mL de álcool de cereais, 70 mL de água destilada, 130 mL de propilenoglicol e 100 mL de óleo de girassol. Todos os insumos foram misturados em um béquer e mantidos ao abrigo da luz por 7 dias. Após o extrato foi filtrado e foi feita a formulação do protetor solar. Para o protetor solar foram utilizados 0,4 gramas de Aristoflex AVC, 3 gramas de propilenoglicol, 1 mL de conservante Nipaguard, 50 mL do extrato e 50 mL de água destilada. Os insumos foram misturados a frio e no final adicionou-se 1 grama de Sepigel. Ao final obteve-se uma formulação bem consistente de coloração amarelada que espalha facilmente na pele. Para avaliar a eficácia do produto são necessários testes mais específicos a fim de determinar a validade e eficiência de proteção à radiação UV.

Palavras-chave: radiação ultravioleta, fotoproteção, produto.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 JUSTIFICATIVA	8
3 OBJETIVOS	9
4 METODOLOGIA.....	10
5 RESULTADOS OBTIDOS.....	13
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
REFERÊNCIAS	16
APÊNDICE 1 – DIÁRIO DE BORDO DO PROJETO	17



1 INTRODUÇÃO

Os raios ultravioletas são espectros de radiações eletromagnéticas emitidas pelo sol e compreendem de 3% a 5% de toda a radiação solar que penetra a superfície terrestre e são divididos em três diferentes comprimentos de onda UVC (200 a 280nm), UVB (280 a 320 nm) e UVA (320 a 400nm). Esses raios quando em contato com a pele humana desencadeiam diversas alterações, desde queimaduras solares até o desenvolvimento de lesões neoplásicas como o câncer de pele não melanoma que é o tipo de câncer mais comum no Brasil e no mundo (ROBBINS et al., 2005; LOPES et al., 2017).

Como prevenção dessas queimaduras solares e câncer de pele, destaca-se a necessidade de se evitar a luz solar por tempo prolongado, usar vestimentas de cor clara com mangas e chapéu e principalmente a utilização de protetores solares, pois os mesmos são eficazes para proteção dessa radiação além de prevenirem o câncer de pele (SANTOS et al., 2018).

Os protetores solares químicos são produtos amplamente utilizados pela população e estudos apontam que altas concentrações do produto são encontradas no tecido adiposo de várias espécies de animais marinhos, indicando assim que esse resíduo já se inseriu na cadeia alimentar. Isso acaba gerando um problema muito grande, pois o resíduo dos protetores solares podem ser tóxicos para muitas espécies de microalgas e fitoplâncton, interferindo assim na disponibilidade de oxigênio na água e reduzindo a população de espécies que são a base da cadeia alimentar. Além disso, esses produtos estão ligados ao enbranquecimento de corais, que é um dos principais fatores que acarreta na destruição dos recifes de corais e todo o ecossistema agregado (DUTRA et al., 2023).

Assim, é necessário repensar nas formulações de protetores solares afim de tornar esses produtos menos tóxicos ao meio ambiente. Uma alternativa para isso, é a utilização de protetores solares com extratos e óleos essenciais de plantas, uma vez que as plantas possuem compostos que podem apresentar ação fotoprotetora (MEDEIROS et al., 2021). Os flavonoides, por exemplo, são compostos derivados do metabolismo vegetal secundário que possuem ação contra os raios ultravioletas, além de possuírem atividade antioxidante, atuando no mecanismo de inibição da propagação de radicais livres (ROSA et al., 2008; MEDEIROS et al., 2021). Além dos flavonoides, outros compostos ativos extraídos de plantas que podem apresentar ação fotoprotetora são os taninos e alcaloides (SANTANA et al., 2001; HENRIQUES et al., 2000; VIOLANTE et al., 2009).



2 JUSTIFICATIVA

Os protetores solares químicos são produtos amplamente utilizados para proteção da radiação UV e o resíduo desse produto que fica no ambiente é altamente tóxico para muitas espécies de microalgas e fitoplâncton além de prejudicarem os recifes de corais. Para minimizar este problema é necessário repensar nas formulações dos protetores solares para torná-los menos tóxicos ao ambiente. Uma alternativa é utilizar compostos extraídos de plantas que possuem ação fotoprotetora, tais como flavonoides, taninos e alcaloides. Assim, o protetor solar pode ter uma ação fotoprotetora natural, além de outros insumos agregados à formulação que podem proporcionar ação hidratante e antioxidante.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O objetivo desse projeto foi desenvolver um protetor solar com a adição de um extrato feito com plantas com atividade fotoprotetora, hidratante e antioxidante.

3.2 Objetivos específicos

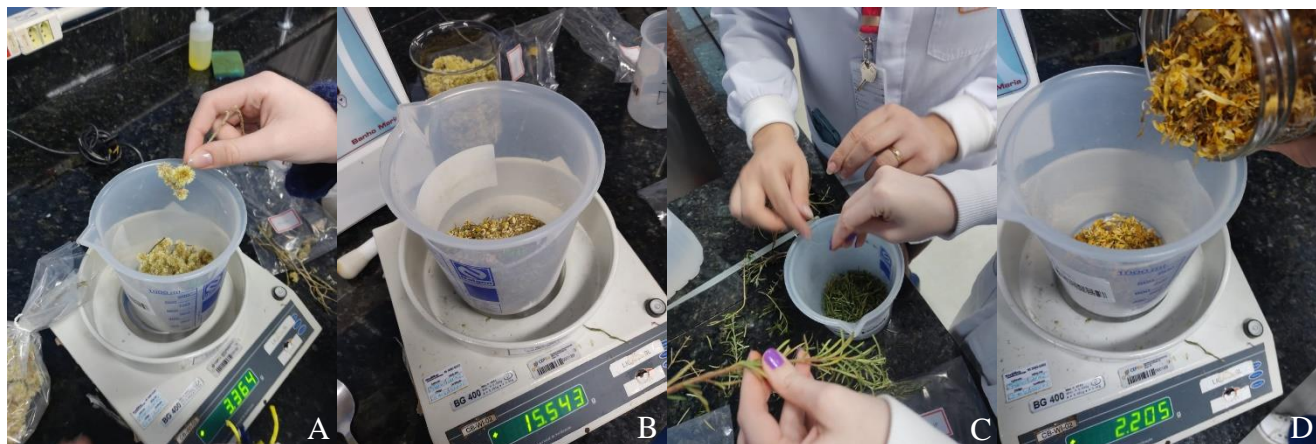
- Pesquisar na literatura plantas com propriedades fotoprotetoras e antioxidantes bem como compostos naturais com ação hidratante para a pele;
- Fazer um extrato glicólico com as folhas de macela, alecrim, camomila e calêndula e também com a adição de outros compostos como o mel e babosa;
- Incorporar o extrato glicólico na formulação de um protetor solar;
- Criar uma marca e um rótulo para o produto;
- Calcular o preço de custo do produto desenvolvido.



4 METODOLOGIA

Para a preparação do extrato glicólico foram utilizadas as folhas desidratadas de macela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.), camomila (*Matricaria chamomilla* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e calêndula (*Calendula officinalis* L.). Pesou-se 15 gramas de cada planta e após adicionou-se 20 gramas de extrato glicólico de babosa (*Aloe vera* L.), 25 gramas de mel, 230 mL de álcool de cereais, 70 mL de água destilada, 130 mL de propilenoglicol e 100 mL de óleo de girassol. Foi realizada uma maceração do extrato e o mesmo ficou 7 dias ao abrigo da luz para uma efetiva extração dos compostos. Posteriormente o extrato foi filtrado para incorporação na formulação do protetor solar. As figuras 1 e 2 apresentam algumas etapas da preparação do extrato glicólico.

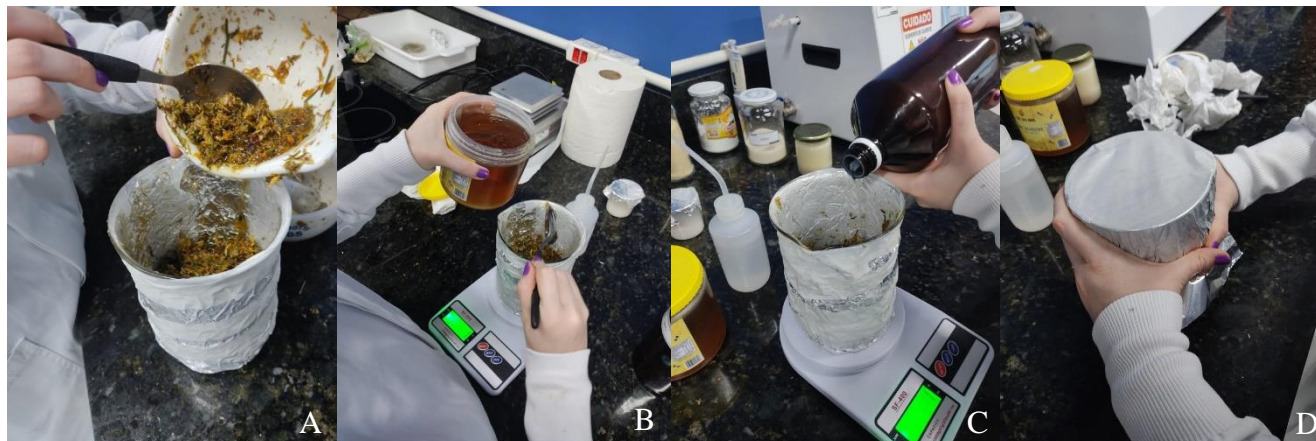
Figura 1 - Pesagem das folhas de macela (A), camomila (B), alecrim (C) e macela (D)



Fonte: As autoras (2023)



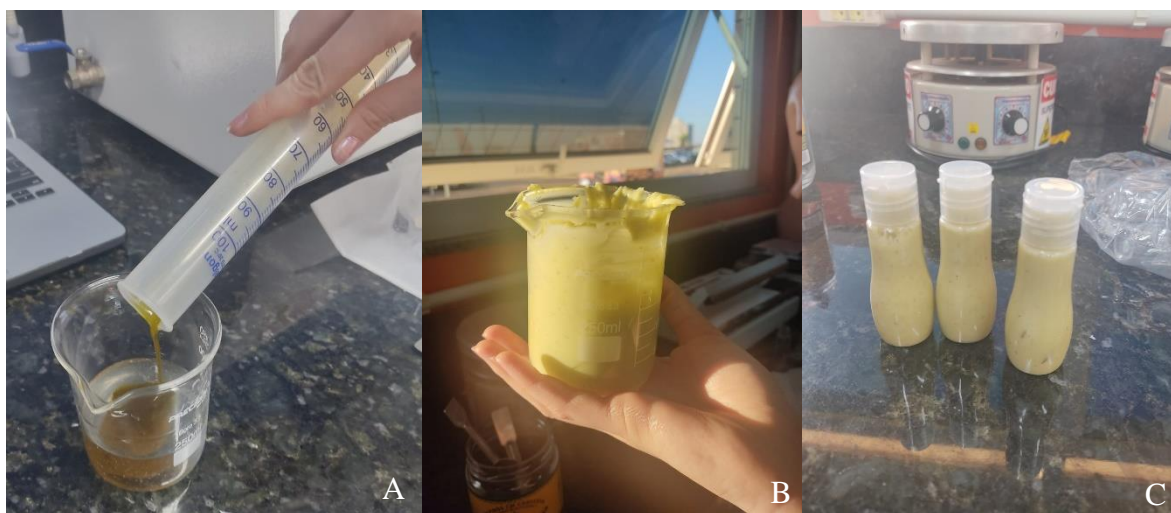
Figura 2 - Maceração (A), adição do mel (B), adição do extrato glicólico da babosa (C) e armazenamento ao abrigo da luz por 7 dias (D)



Fonte: As autoras (2023)

Para a formulação do protetor solar, foram utilizados 0,4 gramas de Aristoflex® AVC (polímero), 0,1 grama de imidazolidinil uréia (conservante), 50 mL do extrato glicólico e 50 mL de água. O aristoflex foi solubilizado na água com o extrato. Após adicionou-se o conservante, 1 grama de Sepigel® 305 (espessante) e por fim 10 gotas de essência (fragrância). Por fim o protetor solar foi envasado em um frasco com a quantidade de 100 gramas. A figura 3 apresenta algumas etapas da formulação do protetor solar.

Figura 3 - Adição do extrato na água (A), formulação pronta (B) e envase nos frascos (C)



Fonte: As autoras (2023)



Após o preparo da formulação foi feito um outro teste substituindo o conservante imidazolidinil uréia por um conservante mais natural, o Nipaguard e também foi aumentado a quantidade de essência, pois a formulação anterior a fragrância não havia permanecido de forma efetiva.



5 RESULTADOS OBTIDOS

A formulação do protetor solar teve um rendimento de 100 gramas, ficou bem consistente e de fácil aplicação na pele com textura não oleosa. A cor ficou levemente amarelada. Foi criada uma marca para o produto “Sun Flowers”. O produto final com o rótulo está apresentado na figura 4.

Figura 4 - Produto final com o rótulo da parte anterior e posterior



Fonte: As autoras (2023)

Também foi feito o cálculo de custo do produto. O cálculo de custo da formulação base do protetor solar está apresentado na tabela 1 e o cálculo de custo da preparação do extrato está apresentado na tabela 2.

Tabela 1 - Cálculo dos custos para a formulação base do protetor solar

Insumo	Quantidade utilizada	Preço do item
Aristoflex	0,4 gramas	R\$ 0,14
Sepigel	5 gramas	R\$ 2,50
Essência	10 gotas	R\$ 0,80



Conservante Nipaguard	1 mL	R\$ 3,39
Frasco para armazenagem	1 unidade	R\$ 2,00

Preço de custo da unidade de 100 gramas: R\$ 8,83

Fonte: As autoras (2023)

Tabela 2 - Cálculo dos custos para a produção do extrato glicólico

Folhas da macela	15 gramas	R\$ 3,90
Folhas da camomila	15 gramas	R\$ 4,00
Folhas do alecrim	15 gramas	R\$ 2,80
Folhas da calêndula	15 gramas	R\$ 5,90
Extrato glicólico de babosa	20 gramas	R\$ 1,50
Álcool de cereais	230 mL	R\$ 5,61
Mel	25 gramas	R\$ 1,15
Óleo de girassol	100 mL	R\$ 0,99

Preço de custo para 220 mL do extrato: R\$ 25,85

Preço de custo para 1 frasco de 100 gramas: R\$ 5,87

Fonte: As autoras (2023)

O preço de custo do protetor solar na quantidade de 100 gramas ficou R\$ 14,70. Para venda, o valor do custo foi multiplicado por três para cobrir os custos incalculáveis, o lucro e a mão de obra, ficando no valor de R\$ 44,10.



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

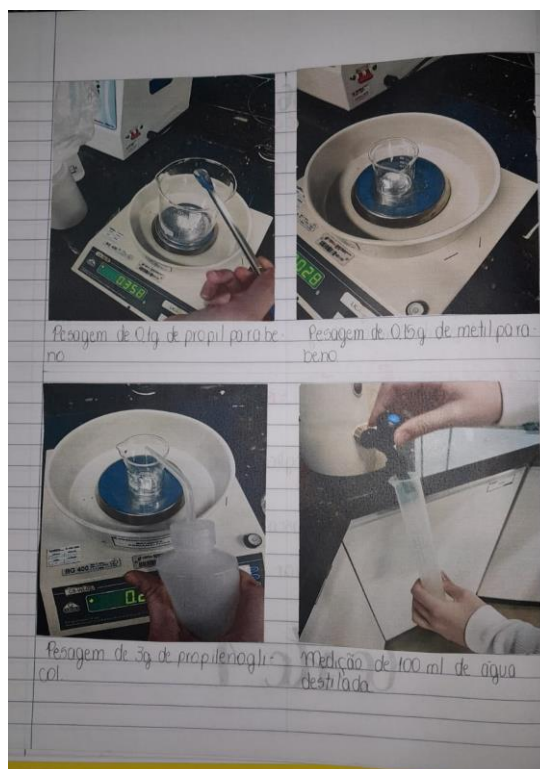
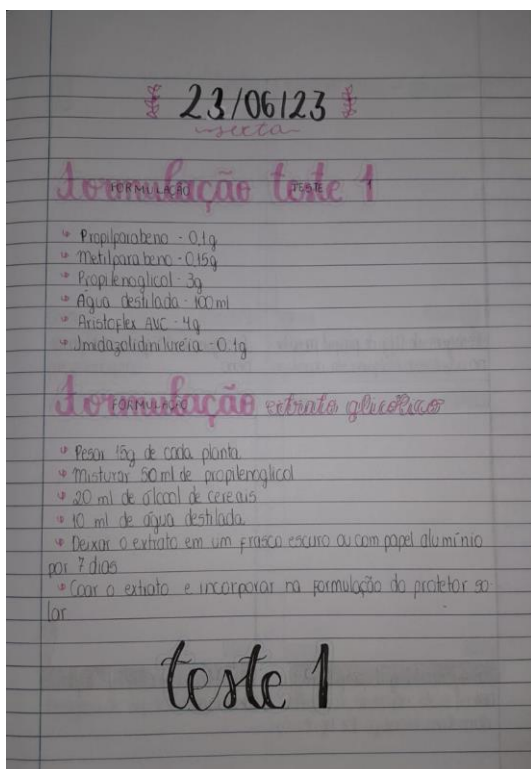
O produto final ficou com uma ótima consistência, fácil aplicação na pele e custo acessível. Ressalta-se que testes mais específicos devem ser realizados para avaliar a eficácia da proteção contra a radiação UV. O projeto tem a intenção de continuar para avaliação da eficácia do produto, bem como validade e durabilidade. Além disso, surgiu a ideia de avaliar a eficácia antimicrobiana e antioxidante do extrato glicólico, bem como do produto final.

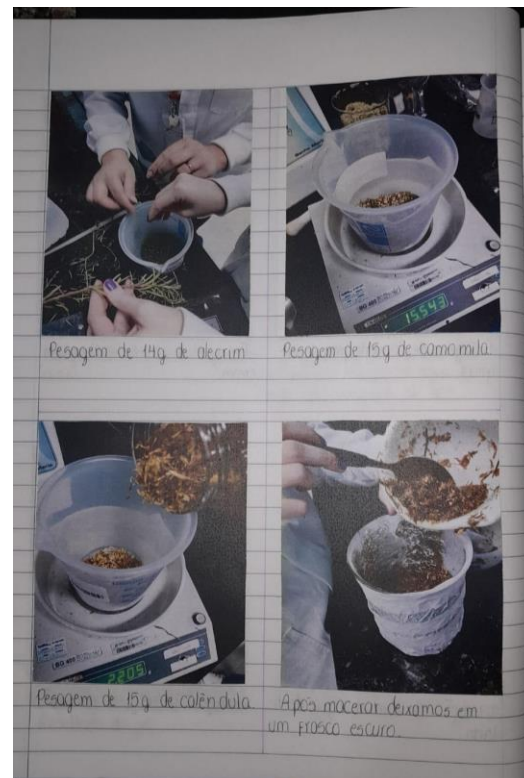
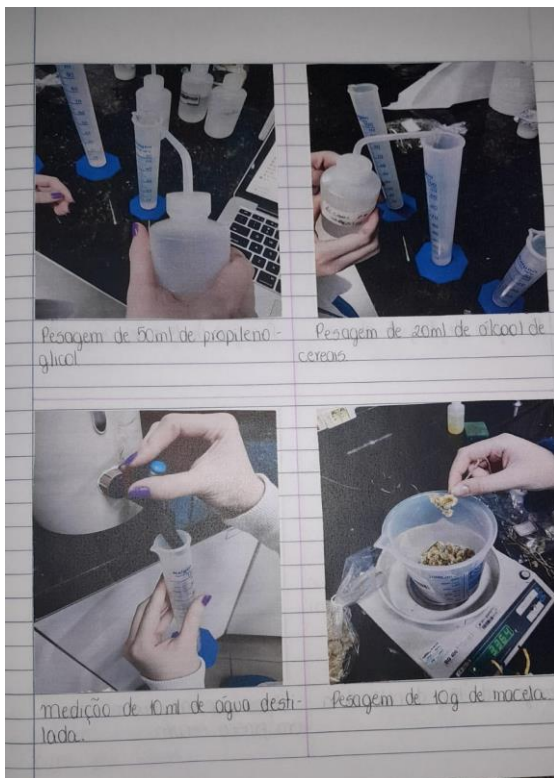
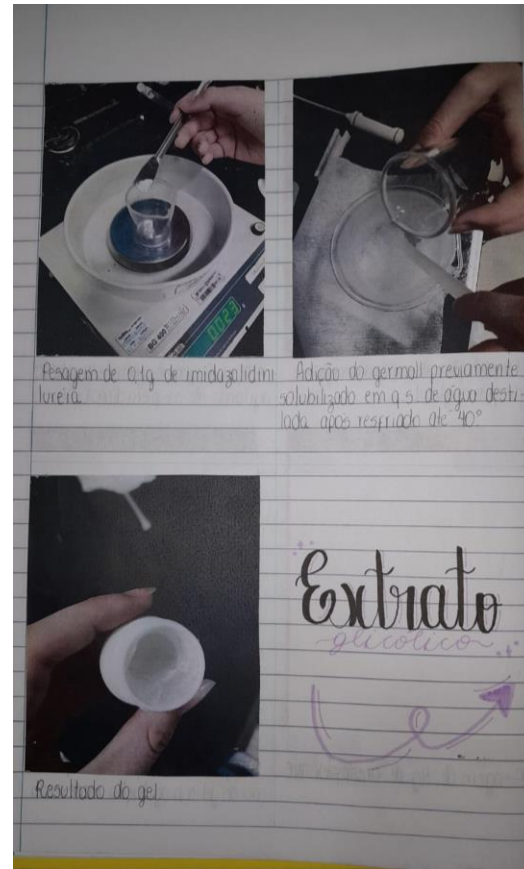
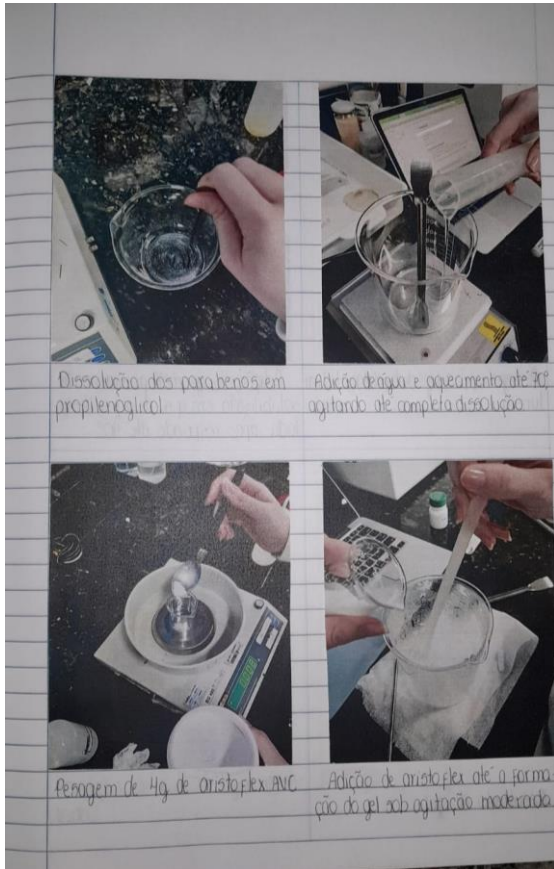


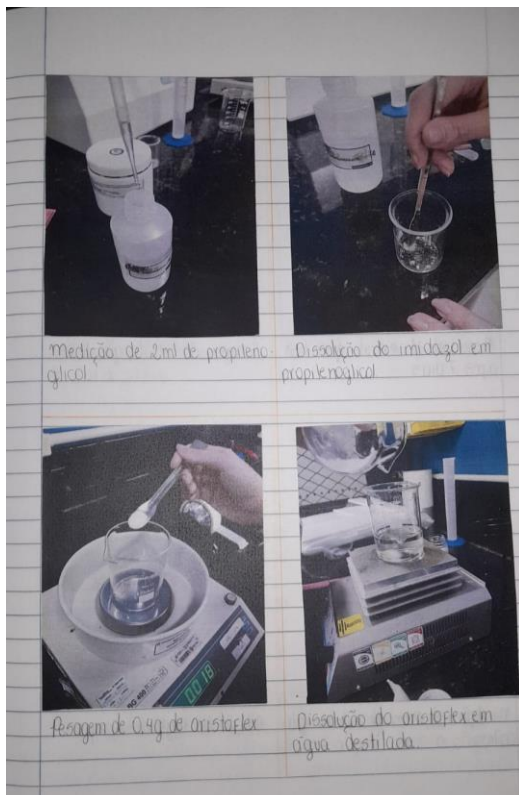
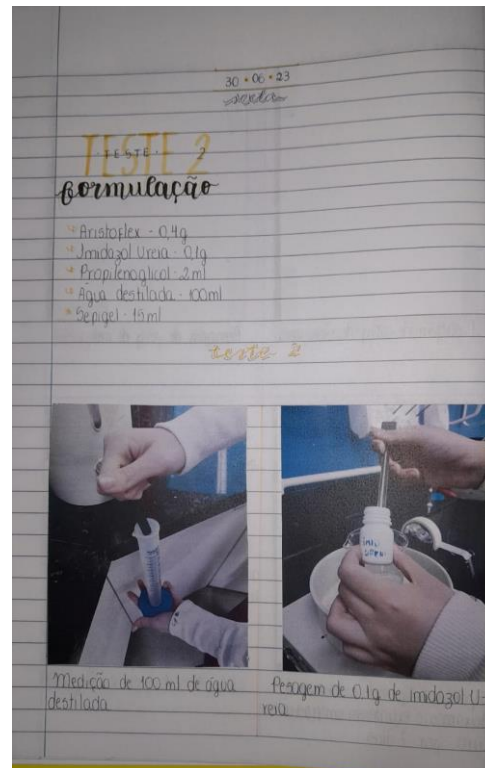
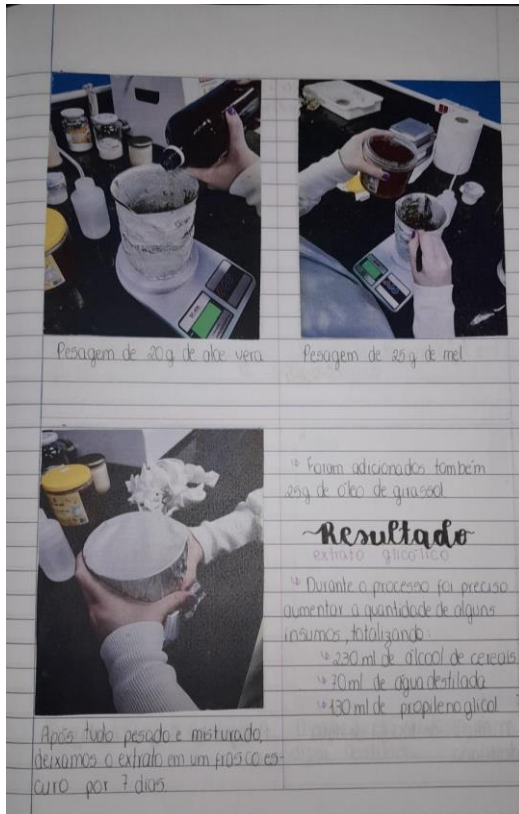
REFERÊNCIAS

- DUTRA, R.; GONÇALVES, I. M.; FALCÃO, L. C. P.; ARAÚJO, E. M. A.; MOURÃO, S. C. **Descarte de produtos cosméticos vencidos ou sem uso**. 2023. Disponível em:< <https://prouc.uff.br/descarte-de-produtos-cosmeticos-vencidos-ou-sem-uso/>>. Acesso em: 03 out. 2023.
- HENRIQUES, Amélia Teresinha.; KERBER, Vitor Alberto.; MORENO, Paulo Roberto Hrihorowitsch. Alcalóides: generalidades e aspetos básicos. In: Farmacognosia: da planta ao medicamento. 2. ed. UFRGS/UFSC: Porto Alegre/Florianópolis, 2000 p. 641-642.
- LOPES, L. G.; SOUSA, C. F.; LIBERA, L. S. D. Efeitos biológicos da radiação ultravioleta e seu papel na carcinogênese de pele: uma revisão. Revista Eletronica da Faculdade Evangélica de Ceres, v. 6, n. 2, p. 117-146, 2017.
- MEDEIROS, M. A. C.; SANTOS, B.; MARQUES, F. M. C.; LEITE, M. F. M. S.; SIMÕES, M. M.; ANJOS, R. M.; BRITO JÚNIOR, L.; MAIA, G. L. A.; ALVES, M. A. S. G.; SOUSA, A. P.; OLIVEIRA FILHO, A. A. Avaliação da atividade fotoprotetora do extrato aquoso de *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer. Scientia Plena, v. 17, n. 4, p. 1-5, 2021.
- ROBBINS, Stanley Leonard; COTRAN, Ramzi S.; KUMAR, Vinay; ABBAS, Abel K.; FAUSTO, Nelson. Patologia: Bases Patológicas das Doenças. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- ROSA, M. O. T. G.; CARVALHO, C. A.; SILVA, F. D.; CARVALHO, L. M.; NASCIMENTO, P. C. PERES, R. L. Estudo espectrofotométrico da atividade fotoprotetora de extratos aquosos de *Achillea millefolium*, *Brassica oleracea* Var. Capitata, *Cyperus rotundus*, *Plectranthus barbatus*, *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass e *Sonchusoleraceus*. Revista Eletrônica de Farmácia, v. 5, n. 1, p. 101-110, 2008.
- SANTANA, J. L.; PEÑA, M.; MARTÍNEZ, F.; GÓMEZ, A.; CORDONÍU, E.; GARCIA, O.; GARCIA, G.; VARGAS, L. M.; GARCÍA, M.; GARCIA, C. Evaluación de la actividad antimicrobiana, fotoprotectora, antielastasa y antioxidante de polifenóis de origen natural, empleados wen formulaciones cosméticas. Anais do XV Congresso Latinoamericano e Ibérico de Químicos Cosméticos. Buenos Aires, Argentina. 2001.
- SANTOS, S. O.; SOBRINHO, R. R.; OLIVEIRA, T. A. Importância do uso de protetor solar na prevenção do câncer de pele e análise das informações desses produtos destinados a seus usuários. Journal Of Biomedical & Health, v. 6, n. 3, p. 279-285, 2018.
- VIOLANTE, I. M. P.; SOUZA, I. M.; VENTURINI, C. L.; RAMALHO, A. F. S.; SANTOS, R. A. N.; FERRARI, M. Avaliação in vitro da atividade fotoprotetora de extratos vegetais do cerrado de Mato Grosso. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 19, p. 452-457, 2009.

APÊNDICE 1 – DIÁRIO DE BORDO DO PROJETO










Adição de 10 gotas de essência de óleo de pitanga. Resultado final do protetor solar.

Resultado

- Foi preciso adicionar o sepiel pois somente com a aristoplex não foi atingida a consistência de gel desejada.
- O cheiro da essência não interferiu no protetor.
- Foi testada uma nova formulação onde não se utilizou o mdil parabenos, pois vários estudos apontam que o uso de produtos com essa substância podem, a longo prazo, causar danos à pele, como o câncer.



Protetor solar após embalagem.

Pesquisa sobre radiação solar

- A radiação solar (exposição natural à radiação UV) pode atingir as pessoas de três maneiras: diretamente, do para em céu aberto e refletida no ambiente. As pessoas que se expõem ao sol de forma prolongada e frequente constituem o grupo com maior risco de contrair câncer de pele, principalmente aqueles de pele clara e olhos claros.
- Sem dúvidas, a pele é a parte do corpo humano que mais é danificada quando exposta ao sol de maneira incorreta. Queimaduras de diferentes graus, alergias e o surgimento de manchas são apenas alguns exemplos dos problemas causados pela exposição excessiva.
- Além dos problemas relativamente imediatos, alguns outros podem surgir ao longo dos anos, tais como envelhecimento precoce decorrente da perda da elasticidade da pele, surgimento de rugas e o câncer de pele. Sem dúvidas, é a consequência mais preocupante, uma vez que a doença pode ocasionar a morte, e no Brasil, é o tumor mais frequente em ambos os sexos.
- O câncer de pele ocorre como resultado de mutações nas células que acontecem em decorrência da radiação UV. São essas mutações que fazem com que ocorra a multiplicação exagerada de células e a formação do tumor. Entre os tipos de câncer de pele existentes, o mais grave é o melanoma, que possui alto potencial para produzir metástase.
- O protetor solar é um produto cosmético indicado para reduzir os danos nas células que podem ser causados pela radiação ultravioleta (UV) do sol, e desta forma prevenir o

envelhecimento precoce da pele, manchas, queimaduras solares e câncer de pele.

PESQUISA SOBRE OS MALEFÍCIOS CAUSADOS PELA USE DO PROTETOR SOLAR

- A dermatologia explica que alguns protetores solares contêm ingredientes químicos em sua composição, como a benzofenona, a benzilideno carbonato, homosalato, octiloxato e octinoxato, os quais, na forma relacionados, a problemas de saúde como interrupções hormonais, câncer, além de alergias na pele e nos rins.
- Ação no coraço**
- De acordo com a pesquisa, quando as moléculas de benzofenona entram em contato com um tipo de luz que é gerada por fenômenos) ela deixa de proteger os organismos de raios UV. Além disso, essa reação faz com que a substância produza radicais livres, responsáveis por estranhar os coraço.
- Além disso, essa reação faz que a substância danifique o ácido desoxirribonucleico (DNA) dos coraço, afetando seu sistema endócrino e causando depressões.

Última formulação

- Desenvolvemos uma nova formulação para substituir o conservante Amidazol Urea pelo Nipaguard que é natural.
- 50 ml de extrato glicólico
- 50 ml de água destilada
- 0,5g de aristoplex
- 5g de sepiel
- 1ml de nipaguard
- 10 gotas de essência



CÁLCULO DO PREÇO

• Cálculo dos custos para a formulação base do protetor solar

Nome	Quant. Utilizada	Preço do item
Aristoflex	0,4 gramas	R\$ 0,14
Sepigel	5 gramas	R\$ 2,50
Essência	10 gotas	R\$ 0,60
Conservante Nipaguard	1 ml	R\$ 3,39
Embalagem	1 unidade	R\$ 2,00
Preço de custo da unidade de 100g:		R\$ 8,83

• Cálculo dos custos para a produção do extrato glicólico

Folhas de macela	15 gramas	R\$ 3,90
Folhas de camomila	15 gramas	R\$ 4,00
Folhas de calêndula	16 gramas	R\$ 5,90
Extrato glicólico de babosa	20 gramas	R\$ 1,80
Folhas de alicurus	15 gramas	R\$ 2,80
Alcool de cereais	250 ml	R\$ 5,64
Mel	25 gramas	R\$ 1,15
Óleo de girassol	400 ml	R\$ 0,99
Preço de custo para 250ml do extrato:		R\$ 25,85
Preço de custo para 1 grama de 100g:		R\$ 8,87