



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA**

BRUNO SAMID ARAGÃO SOARES

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO
NEBULIZADO DA *OPUNTIA FICUS-INDICA* (L.) MILL E
AVALIAÇÃO DA SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E
FOTOPROTETORA.**

CAMPINA GRANDE – PB
2012

BRUNO SAMID ARAGÃO SOARES

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO
NEBULIZADO DA *OPUNTIA FICUS-INDICA* (L.) MILL E
AVALIAÇÃO DA SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E
FOTOPROTETORA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Farmácia da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento à exigência
para obtenção do grau de Bacharel em
Farmácia.

Orientador: Dr. José Alessandro da Silva.

CAMPINA GRANDE – PB

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

S676p Soares, Bruno Samid Aragão.
Obtenção e caracterização do extrato nebulizado da *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e avaliação da sua atividade antimicrobiana e fotoprotetora. [manuscrito] / Bruno Samid Aragão Soares. – 2012.
23 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.

“Orientação: Prof. Dr. José Alexandre da Silva, Departamento de Farmácia”.

1. *Opuntia ficus indica* (L.) Mill. 2. Palma forrageira. 3. Atividade fotoprotetora. I. Título.

21. ed. CDD 615.323

BRUNO SAMID ARAGÃO SOARES

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO
NEBULIZADO DA *OPUNTIA FICUS-INDICA* (L.) MILL E
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E
FOTOPROTETORA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Farmácia da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento à exigência
para obtenção do grau de Bacharel em
Farmácia.

Aprovado em 29/06/2012



Prof. Dr. José Alexsandro da Silva / UEPB

Orientador



Prof. Ma. Cinthya Maria Pereira de Souza / UEPB

Examinadora



Prof. Dr. Bolívar Ponciano Goulart de Lima Damasceno

Examinador

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO NEBULIZADO DA *OPUNTIA FICUS-INDICA* (L.) MILL E AVALIAÇÃO DA SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E FOTOPROTETORA.

SOARES, Bruno Samid Aragão; DAMASCENO, Bolívar Ponciano Goulart de Lima; SOUZA, Cinthya Maria Pereira; SILVA, José Alexsandro.

RESUMO

O aproveitamento da flora nativa das diferentes regiões brasileiras é um dos principais enfoques dos estudos no campo das Ciências Farmacêuticas no que diz respeito ao desenvolvimento de medicamentos e de cosméticos. Estudos realizados com um produto cosmético feito a base de extrato de palma forrageira em um modelo de cultura celular com neurônio sensorial e queratinócitos revelou proteção contra radiação UVA. Visando avaliar o controle de qualidade físico-químico da planta *in natura* e dos derivados obtidos a partir do processamento destas que envolve secagem e extração, foi analisado, através de triagem fitoquímica, os principais constituintes químicos do extrato Hidroetanólico, obteve-se e caracterizou o extrato nebulizado, realizou um screening microbiológico do extrato nebulizado da *Opuntia ficus-indica* L., empregou a espectrofotometria no ultravioleta para analisar o potencial fotoprotetor do extrato nebulizado de cladódios de *Opuntia ficus-indica*. Os ensaios realizados basearam-se em métodos farmacopéicos e outras referências, foi permitido padronizar os parâmetros físico-químicos de qualidade em diferentes etapas do processamento dos cladódios da palma forrageira bem como do extrato. O *screening* fitoquímico indicou a presença de metabólito secundário que têm potencial fotoprotetor comprovado. O *screening* microbiológico não revelou atividade antimicrobiana para as cepas testadas. A prospecção do potencial fotoprotetor desta espécie, no extrato nebulizado, indicou que é um bom candidato a agente potencializador desta ação.

PALAVRAS CHAVES:, Atividade fotoprotetora, Extrato nebulizador, *Opuntia ficus indica* (L.) Mill.

1 INTRODUÇÃO

O aproveitamento da flora nativa das diferentes regiões brasileiras é um dos principais enfoques dos estudos no campo das Ciências Farmacêuticas no que diz respeito ao desenvolvimento de medicamentos e de cosméticos (PIANOVSKI et al., 2008; VIOLANTE et al., 2008). Em cosmetologia inúmeros estudos relatam produtos inovadores com propriedades diferenciais resultantes da utilização de óleos, extratos e outras preparações advindas de vegetais. Os protetores solares, por exemplo, representam uma das classes de cosméticos cuja utilização de metabólitos secundários de plantas como filtros de fotoproteção contra os raios UVA e UVB, que são principais responsáveis pelos fotodanos cutâneos, representam uma tendência mundial de valorização do produto em associação ao marketing. Bem como favorece a disponibilidade de um número bem maior de moléculas com ação de filtro solar e o consequente lançamento de novos produtos (NASCIMENTO et al. 2005; SOUZA et al., 2005; FLOR et al., 2009) .

Espécies vegetais que possuam constituintes químicos que apresentem a capacidade de absorção da luz ultravioleta pelos cromóforos de cada molécula, associada à possível atividade antioxidante podem ter atividade fotoprotetora (FLOR et al., 2009). A palma forrageira - *Opuntia ficus indica* (L.) Mill, é uma espécie nativa do México, país que a explora desde o período pré-hispânico, detendo a maior riqueza de cultivares (REYES-AGUERO et al., 2005). Trata-se de uma cactácea exótica de característica xerófila, apresentando adaptação às condições adversas do semi-árido. Diversos estudos demonstram a capacidade antioxidante dessa espécie como sua composição revela a presença de compostos fenólicos e flavonóides, presentes tanto no cladódio como no fruto da palma, os quais têm reconhecida ação fotoprotetora (BUTERA et al., 2002; GALATI et al., 2003; TESORIERE et al., 2004; FEUGANG et al., 2006; SUMAYA-MARTÍNEZ et al., 2010). Além disso, estudos realizados com um produto cosmético feito a base de extrato de palma forrageira em um modelo de cultura celular com neurônio sensorial e queratinócitos revelou proteção contra radiação UVA (SCHMID et al., 2005, 2011). Nesse contexto, a palma forrageira, *Opuntia ficus- indica* (L.) Mill é uma espécie com potencial ação fotoprotetora.

Diante disso, levando-se em consideração que do ponto de vista farmacêutico a secagem e a obtenção de extratos vegetais são etapas críticas do processamento de plantas, as quais interferem em toda cadeia posterior de produção de qualquer cosmético

a base de produto natural (KIM & VERPOORTE, 2009), este projeto tem como objetivo, obtenção e caracterização do extrato nebulizado do cladódio da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* L.) para analisar os parâmetros de qualidade desse extrato, analisar, através de triagem fitoquímica, os principais constituintes químicos do extrato Hidroetanólico do cladódio da *Opuntia ficus-indica* L., obter o extrato nebulizado tendo como origem o extrato Hidroetanólico, realizar um screening microbiológico do extrato nebulizado da *Opuntia ficus-indica* L., com a finalidade de verificar sua atividade antibacteriana entre os patógenos testados. Empregar a espectrofotometria no ultravioleta para analisar o potencial fotoprotetor do extrato nebulizado de cladódios de *Opuntia ficus-indica*.

2 REFERENCIAL METODOLÓGICO

2.1 Identificação do material vegetal

A amostra de palma forrageira foi coletada no sítio Fortuna localizado no município de Juazeirinho-PB na mesorregião da Borborema e na microrregião do Seridó Oriental Paraibano, a qual é caracterizada como tendo clima semiárido. Foi preparada a exsicata da planta no laboratório de Botânica da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB.

A exsicata é de número 907 foi preparada para identificação da planta (Figura 01) acompanhada de um cartão de identificação contendo dados da coleta e da espécie em questão, na qual se encontra catalogada no herbário Manoel de Arruda Câmara (ACAM) sob a responsabilidade do Prof. Ivan Coelho Dantas.

Figura 01. Exsicata preparada para identificação da espécie.



2.2 Processamento do material vegetal

O material vegetal do estudo foi o cladódio (raquetes) da palma (Figura 02). A primeira etapa consistiu na retirada manual dos espinhos e sujidades da superfície externa das amostras (Figura 03).

Figura 02- Amostras vegetais frescas recém-coletadas



Figura 03. Retirada dos espinhos.



Posteriormente, os cladódios foram cortados em pequenos cubos (Figura 04), e foram submetidos à secagem em estufa com circulação de ar a 40°C. Para isto, quantidades aproximadamente iguais de cada material foram pesadas e colocadas em sacos de papel também previamente pesados.

Figura 04. Material vegetal cortado em cubos para secagem.



A operação de secagem foi controlada pela análise gravimétrica dos pesos das amostras a cada 24 horas, assim quando o material atingiu peso constante após três

pesagens consecutivas, indicando já ter sido eliminada toda água livre a secagem foi cessada, seguida da moagem, e iniciou - se o preparo dos extratos do cladódio.

2.3 Obtenção dos extratos hidroetanólico

Foi utilizado como solvente etanol a 70 % e o método de percolação com reposição de solvente usando a técnica de extração exaustiva do material vegetal na proporção média de 1: 10.

2.4 Obtenção do extrato nebulizado

O extrato hidroalcolico a 70% dos cladódios de *Opuntia ficus-indica*, foi roto-evaporado, utilizado para obtenção do extrato nebulizado, em spray dryer Lab Plant SD-05. A temperatura de secagem foi de 160°C e utilizou-se 20% de aerosil®.

2.5 Caracterização físico-química do material vegetal e os produtos de seu processamento

2.5.1 Para os cladódios in natura

2.5.1.1 Perda por dessecação por gravimetria

Os testes gravimétricos de perda por dessecação em estufa da planta para obtenção de umidade total da mesma foram efetuados segundo a metodologia adaptada da Farmacopéia Brasileira (1988). Foram pesados aproximadamente 2g do cladódio da palma fresca e colocados em estufa a 110°C por 2h, seguida de resfriamento em dessecador e pesagem. A operação foi repetida até obtenção de peso constante e realizada em triplicata.

2.5.1.2 Cinzas

Segundo metodologia da Farmacopéia Brasileira (5° Ed), certa quantidade da amostra pulverizada foi transferida para cadinho (de platina) previamente tarado, o qual foi incinerado em mufla até, 600 ± 25 °C até que todos os hidratos de carbono fossem eliminados e em seguida resfriados em dessecador e pesados. Por fim foi calculada a porcentagem de cinzas em relação à droga seca ao ar.

2.5.1.3 pH

Foi preparada uma solução a 1% por infusão com a droga vegetal. Em erlenmeyer, 99 g de água foram colocados sobre uma chapa-elétrica para ebulir durante 5 minutos. Em seguida, a água foi vertida sobre a droga e o recipiente foi fechado e

deixado em infusão por 15 minutos. Após este tempo, a mistura foi filtrada e arrefecida, procedendo-se à leitura em pHmetro calibrado em pH de 4 a 9. O experimento foi realizado em triplicata e os resultados equivalem à média dessas medições.

2.5.2 Para os cladódios secos e moídos

Para os testes de perda por dessecação e pH foram seguidas as metodologias descritas acima.

2.5.2.1 Granulometria

Uma quantidade de 25 g do pó do cladódio foi submetida à série de tamises com abertura de malha de 500 μ m, 425 μ m, 250 μ m, 150 μ m e 90 μ m usando um agitador de tamises. O tamanho das partículas foi avaliado pela quantificação percentual de retenção do pó.

2.5.2.2 Densidade

O pó da droga foi transferido para uma proveta de 25 mL, com peso conhecido, até completar o volume de 15 mL. Durante a transferência foi removido todo o ar que estava presente entre o pó da planta. Em seguida, a proveta contendo o pó foi pesada e, pela diferença de pesos, foi obtida a quantidade de pó contido na proveta. Com essas informações o peso do pó dividido pelo volume (15 mL), foi calculado a densidade. Este procedimento foi realizado em triplicata.

2.5.3 Para o extrato nebulizado

Para o extrato nebulizado foi realizados os testes de determinação de pH e condutividade na amostra diluída em água destilada do extrato com os equipamentos pHmetro e condutímetro devidamente calibrados.

2.6 Screening fitoquímico

Para a triagem fitoquímica preliminar de *Opuntia ficus indica* (L.) Mill foi realizado o *screening* pelos métodos químicos tradicionais (Tabela 01).

Tabela 01- Roteiro geral de triagem fitoquímica.

Metabólito	Reação	Fonte
Flavonóides	Reação com Hidróxido de Sódio	Santos (2007)
Taninos	Reação com cloreto férrico	Silva et al. (2010)
	Reação com gelatina a 2%	Santos (2007)
Saponinas	Teste qualitativo de espuma	Diniz (2008)
Esteróides e triterpenóides	Reação de Lieberman- Burchard	Silva et al. (2010)
	Reação de Salkowski	Ayoola et al (2008)
Antraquinonas	Reação de Bornträger direta	Diniz (2008)
Alcalóides	Dragendorff	Silva et al (2010)

2.7 Microscopia óptica do extrato nebulizado de *Opuntia ficus-indica*.

Para se observar a homogeneidade, forma e tamanho das partículas foi utilizado uma pequena alíquota do extrato em estudo e colocado sobre uma lamina, onde a mesma foi observado em um aumento de 140x.

2.8 Screening microbiológico

2.8.1 Cepas microbianas

Para avaliação da atividade antimicrobiana do extrato nebulizado obtido a partir dos cladódios da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* L.), foram utilizadas cepas padrão American Type Culture Collection (ATCC) de *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) e *Klesbisiela pneumoniae* (ATCC 4352).

2.8.2 Meios de cultura

Foram empregados meios de cultura desidratados, disponíveis no comércio, os quais foram reconstituídos com água purificada, conforme as especificações do fabricante. Para realização dos testes de sensibilidade dos microrganismos ao extrato

nebulizado da *Opuntia ficus-indica* L. utilizou-se o meio Mueller-Hinton. O método de análise seguirá a técnica de difusão em ágar.

2.8.3 Preparação da suspensão microbiana

Os microorganismos reativados foram mantido em tubos, contendo 10 mL de ágar nutriente inclinado e incubado entre 32 – 37 °C, por 24 horas. A suspensão de cada microrganismo foi obtida transferindo a cultura crescida sobre o meio inclinado, com alça estéril, para um tubo de ensaio contendo 3 mL de solução salina estéril. O inóculo microbiano foi padronizado antes do uso, conforme descrito na Farmacopeia Brasileira IV edição. Assim, a suspensão preparada foi diluída com solução salina estéril, de modo a obter a transmitância de 85 %, no comprimento de onda de 625 nm, em fotocolorímetro, para obter-se uma preparação microbiana com uma concentração final entre 10⁶ UFC/mL. Posteriormente, determinou-se a quantidade de suspensão que foi de 1 mL, adicionada a cada 100 mL do meio de cultura utilizado com a finalidade de se produzir zonas de inibição claras e definidas.

2.9 Avaliação do Potencial de fotoproteção do extrato nebulizado

2.9.1 Determinação do comprimento de onda máximo e da absorbância máxima do extrato seco.

Para determinação do comprimento de onda máximo (λ_{max}) e da absorbância máxima (Ab_{max}), os extratos secos foram diluídos em álcool etílico absoluto PA (5 mg/mL e 0,2mg/mL) e realizada varredura entre os comprimentos de onda de 200 a 400nm para verificar a absorção nas regiões ultravioleta A e B (UVA e UVB). Foi utilizado o álcool etílico absoluto PA como branco e o experimento realizado em triplicata.

2.9.2 Determinação in vitro do Fator de Proteção Solar (FPS)

O FPS *in vitro* foi determinado pelo método espectrofotométrico desenvolvido por Mansur (1986). O cálculo do FPS foi feito segundo equação de Mansur descrita abaixo.

$$FPS = FC \cdot \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \cdot 2 \cdot I(\lambda) \cdot Abs(\lambda)$$

Onde:

FC = fator de correção igual a 10

$EE(\lambda)$ = efeito eritemogênico da radiação de comprimento de onda (λ) nm.

$I(\lambda)$ = intensidade da radiação solar no comprimento de onda (λ) nm

$abs(\lambda)$ = leitura espectrofotométrica da absorbância da solução do filtro solar no comprimento de onda (λ) nm.

3 DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

3.1 Controle de qualidade tecnológico nas diferentes etapas de processamento de *Opuntia ficus-indica*.

3.1.1 Cladódios *in natura* e cladódios em pó.

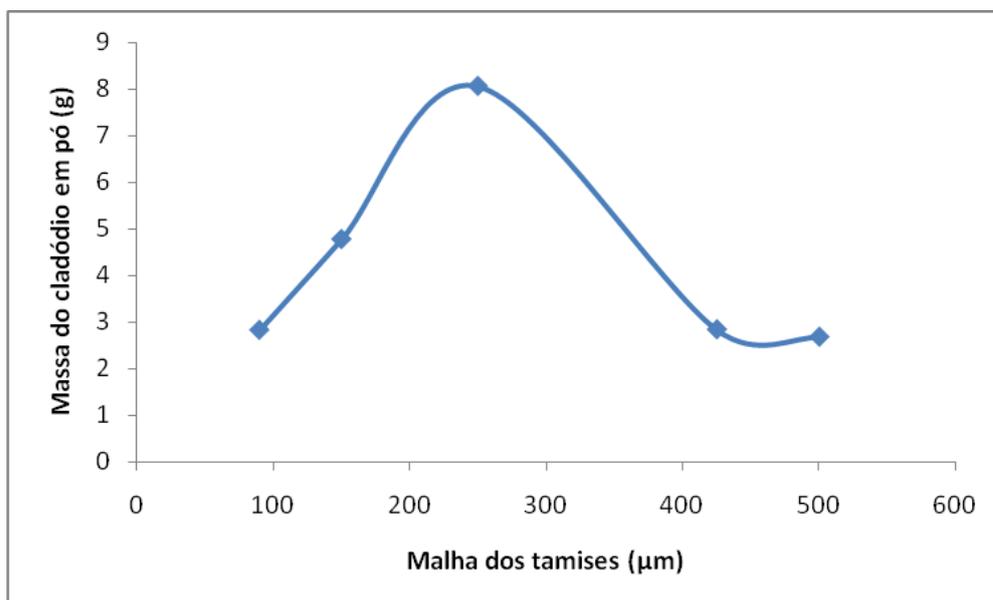
A Tabela 02 expõe os resultados da determinação de umidade pelo método do gravimétrico, do teor de cinzas totais, do pH, e da densidade, para o cladódio *in natura* e em pó após a secagem.

Tabela 02. Testes farmacopéicos realizados para os cladódios *in natura* e em pó após secagem (n=3).

Testes farmacopéicos	Cladódios <i>in natura</i>	Cladódios em pó
Umidade média estimada (%)	94,76± 0,94	16,74 ± 0,48
Cinzas totais (%)	1,83 ± 0,81	---
pH	5,90 ± 0,06	5,30 ± 0,02
Densidade	---	0,43± 0,06

Para os cladódios secos ainda foi feita a distribuição granulométrica disposta na Figura 05.

Figura 05. Distribuição granulométrica do cladódio seco.



3.2.2 Extrato nebulizado

Os resultados das medidas de pH e condutividade para o extrato nebulizado estão expressos na Tabela 03.

Tabela 03. Testes Farmacopéicos realizados no extrato nebulizado (n=3)

Testes Farmacopéicos	Média
pH	4,54 ±0,05
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	27,30 ±0,17

3.2.3 Microscopia óptica do extrato nebulizado de *Opuntia fícus-indica*.

Pode se observar a forma e tamanho das partículas do extrato em estudo, como mostra a Figura 06.

Figura 06. Microscopia óptica do extrato nebulizado de *Opuntia fícus-indica*.



3.3 Screening fitoquímico

A triagem fitoquímica realizada está sintetizada na Tabela 04.

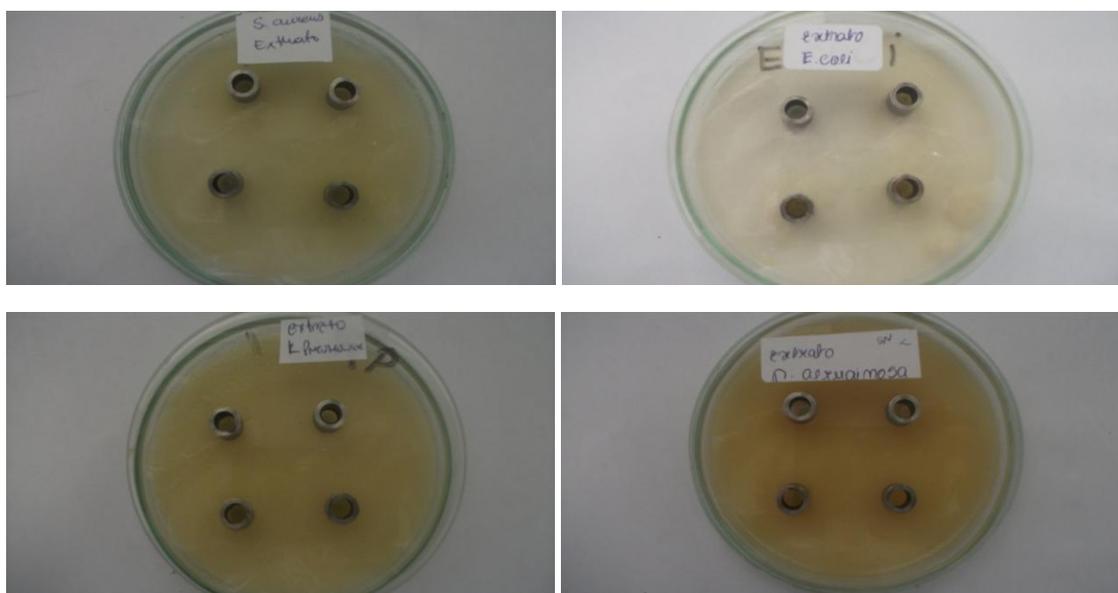
Tabela 04. Triagem fitoquímica de *Opuntia ficus-indica*

Metabólitos	Resultado
Flavonóides	++
Taninos	-
Saponinas	-
Esteróides e triterpenóides	+
Antraquinonas	-
Alcalóides	-

3.4 Screening Microbiológico

Não foram encontrados halos de inibição para nenhuma amostra estudada, sendo considerado com atividade antimicrobiana nula para todas as cepas avaliadas, de acordo com o método empregado. A Figura 07 exibe a ausência dos halos de inibição.

Figura 07. Ensaio microbiológico por difusão em Agar para o extrato nebulizado de *Opuntia ficus-indica*.



3.5 Prospecção fotoprotetora dos extratos

A avaliação da atividade fotoprotetora foi iniciada fazendo-se diluições sucessivas de forma a obter duas concentrações finais de leitura (5 mg mL^{-1} e $0,2 \text{ mg mL}^{-1}$), conforme princípio da espectrofotometria obedecendo a Lei de Lambert-Beer, que neste caso a varredura espectral foi de 200 a 400 nm no intervalo de 5 em 5 nm, faixa na qual se situa o comprimento de onda da radiação ultravioleta, cujos resultados estão descritos nas Figuras 08 e 09.

Figura 08. Perfil espectrofotométrico do extrato na concentração de 5 mg mL^{-1} .

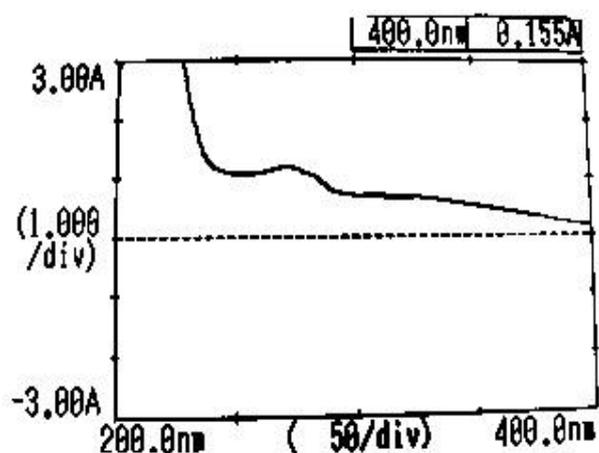
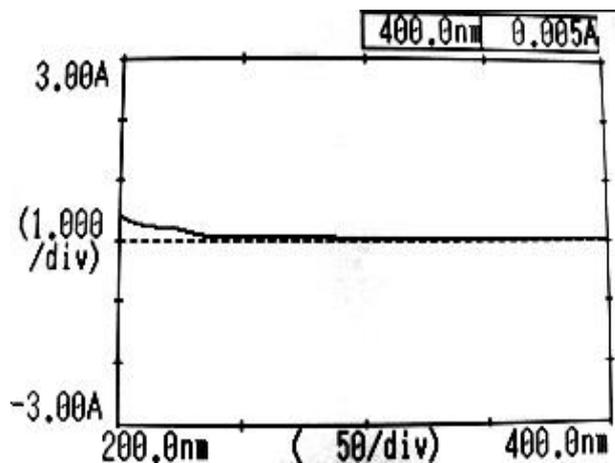


Figura 09. Perfil espectrofotométrico do extrato na concentração de $0,2 \text{ mg mL}^{-1}$.



Nos quadros 01 e 02 estão dispostas as absorbâncias para os extratos secos nas duas concentrações (5 mg/ mL e $0,2 \text{ mg/ mL}$).

Quadro 01. Espectrofotometria do extrato nebulizado de cladódios de *Opuntia ficus indica* na concentração de 5mg mL⁻¹.

Solução Nebulizado (Lote 2) 5mg mL⁻¹						
λ	ABS 1	ABS 2	ABS 3	Abs	EExI	FPS
290	0,764	0,768	0,769	0,766	0,015	0,0115
295	0,706	0,710	0,710	0,708	0,081	0,0579
300	0,681	0,635	0,686	0,667	0,287	0,1918
305	0,665	0,669	0,670	0,668	0,327	0,2190
310	0,652	0,656	0,656	0,654	0,186	0,1220
315	0,644	0,648	0,648	0,646	0,083	0,0543
320	0,640	0,640	0,640	0,640	0,018	0,0115
FPS						6,679628

Quadro 02. Espectrofotometria do extrato nebulizado de cladódios de *Opuntia ficus indica* na concentração de 0,2 mg mL⁻¹.

Solução Nebulizado (Lote 2)						
λ	ABS 1	ABS 2	ABS 3	Abs	EExI	FPS
290	0,030	0,028	0,031	0,029	0,0150	0,0004
295	0,026	0,026	0,027	0,026	0,0817	0,0022
300	0,023	0,023	0,024	0,023	0,2874	0,0067
305	0,022	0,021	0,022	0,021	0,3278	0,0071
310	0,019	0,017	0,020	0,018	0,1864	0,0035
315	0,018	0,016	0,018	0,017	0,0839	0,0015
320	0,017	0,016	0,018	0,017	0,0180	0,0003
FPS						0,216445

4 DISCUSSÃO

O conhecimento do controle de qualidade físico-químico das plantas *in natura* e dos derivados obtidos a partir do processamento destas que envolve secagem e extração com obtenção da planta seca e extratos são primordiais por fornecer parâmetros que permitem o controle da qualidade durante o processo de transformação que envolve etapas diversas do processamento de plantas (LOPES et al., 2003). Nesse sentido, a Farmacopéia Brasileira (1988) apresenta uma série de testes que podem ser realizados com intuito de estabelecer parâmetros de qualidade na cadeia de transformação de materiais vegetais.

Os ensaios da perda de água pelo método gravimétrico para os cladódios *in natura* ($94,79\% \pm 0,94$) resultaram em parâmetros de controle do tempo de secagem e para os cladódios secos ($16,74\% \pm 0,48$) permitiram inferir a eficiência do processo de secagem bem como é parâmetro de verificação de estabilidade da droga frente ao período de armazenamento. A partir deles pode-se supor que talvez pelo armazenamento fora de dessecador o pó absorveu umidade do ar (LOPES et al., 2003). Os valores de umidade altos já eram esperados para a planta *in natura* em razão de se tratar de uma espécie xerófita, que acumula água em seu interior (JÚNIOR et al., 2009). Com relação à determinação de cinzas totais, cujo principal objetivo é a verificação de impurezas inorgânicas não-voláteis que podem estar presentes como contaminantes (Farmacopéia Brasileira, 2000), os resultados obtidos para o cladódio *in natura* ($1,83 \pm 0,81$) indicaram que estes se apresentam com o teor de cinzas conforme estabelecido pela Farmacopéia Brasileira, o qual é de no máximo 2% para a maioria das drogas vegetais (MELO et al., 2004).

Em relação aos valores de pH para os produtos obtidos nas diferentes etapas de processamento ($5,9 \pm 0,06$ para o cladódio fresco; $5,3 \pm 0,02$ para o cladódio seco e moído; e 4,54 para o extrato nebulizado) subtende-se que não houveram alterações na composição ou instabilidade dos materiais ao longo do tempo e dos processamentos, no entanto com o processo de nebulização do extrato houve um aumento na acidez, o que pode ser favorável no que diz respeito a conservação do mesmo. A condutividade maior para o extrato líquido ($2049 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 5$) em detrimento do extrato seco ($27,30 \pm \mu\text{S}/\text{cm}$), mesmo este sendo diluído durante a análise, se justifica em razão da água presente no primeiro (extrato hidroalcoólico) em uma concentração bem maior que neste último (extrato nebulizado).

A densidade do pó ($0,43 \text{ g mL}^{-1} \pm 0,06$) para o cladódio seco é importante do ponto de vista da qualidade da extração, uma vez que materiais menos densos exigem que a granulometria seja homogênea para que a penetração de solventes no material seja facilitada e consistente. A determinação da distribuição granulométrica de drogas vegetais avalia a superfície de contato disponível para interação com o solvente utilizado na obtenção do derivado vegetal, sendo assim, um parâmetro preliminar de suma importância para a escolha do processo de extração adequado. No caso do pó do cladódio obtido neste estudo, o ensaio de granulometria revelou que o mesmo é semi-fino.

Quanto ao *screening* fitoquímico realizado, pode-se observar a presença de metabólitos tais como flavonóides, triterpenos, e esteróides, os quais, segundo a literatura apresentam ação fotoprotetora. Já no *screening* microbiológico verificou-se que não foi detectada atividade antimicrobiana frente aos microorganismos testados, na concentração utilizada.

A prospecção da atividade fotoprotetora dos extratos requer um estudo mais apurado em virtude da grande variabilidade de metodologias descritas em diferentes estudos que tratam da temática. De modo geral os valores obtidos por este estudo sinalizam para atividade fotoprotetora do extrato nebulizado de *Opuntia ficus-indica* apenas na concentração de 5 mg mL^{-1} . É importante ressaltar que, de acordo com a RDC 30/2012 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), só podem ser considerados potencializadores de ação fotoprotetora os extratos que apresentam FPS > 6, fato este que vem a comprovar a eficácia do vegetal estudado.

5 CONCLUSÃO

Os resultados ora apresentados nesta pesquisa nos permitem avaliar os parâmetros da qualidade dentro das operações unitárias no processamento da palma forrageira, e que o extrato nebulizado não possui atividade antimicrobiana frente aos microrganismos testados.

Com relação ao fator de proteção solar, foram observados que o extrato nebulizado apresentam certa capacidade potencializadora de FPS, o que pode contribuir com os filtros químicos já conhecidos no mercado.

ABSTRACT

The use of native flora of different regions of Brazil is a major focus of studies in the field of Pharmaceutical Sciences with regard to the development of medicines and cosmetics. Studies with a cosmetic product made mainly extract cactus in a cell culture model with keratinocytes and sensory neuron showed protection against UVA radiation. To evaluate the quality control of physico-chemical plant in nature and the derivatives obtained from the processing of these involves drying and extraction, was analyzed by phytochemical screening, the main chemical constituents of the hydroethanolic extract was obtained and characterized the nebulized extract, held a screening of microbial extracts of *Opuntia ficus-nebulized indica* L., used to UV spectrophotometry to analyze the potential photoprotective extract nebulized cladodes of *Opuntia ficus-indica*. The tests were based on pharmacopoeial methods and other references, was allowed to standardize the physical and chemical parameters of quality at different stages of processing of the cactus pear cladodes and extract. The phytochemical screening indicated the presence of secondary metabolite sunscreens that have proven potential. The microbiological screening revealed no antimicrobial activity against the strains tested. The exploration potential of this species sunscreen, the nebulized extract, indicated that it is a good candidate for potentiating agent of this action.

KEY WORDS: Activity, sunscreen, extract nebulizer, *Opuntia ficus indica* (L.) Mill.

6 BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Resolução RDC n.237 de 02 de agosto de 2002. *Diário Oficial da União*, Brasília, 26 agosto, 2002.

BUTERA, D.; TESORIERE, L.; DI GAUDIO ,F.; BONGIORNO, A.; ALLEGRA, M.; PINTAUDI, A.M.; KOHEN R.; LIVREA, M.A. Antioxidant activities of sicilian prickly pear (*Opuntia ficus indica*) fruit extracts and reducing properties of its betalains: betanin and indicaxanthin. **J. Agric Food Chem**, v. 50, n.23, p: 6895-901, 2002.

FLOR, J.; DAVOLOS. M.R.; CORREA. M.A. Protetores Solares. **Quím. Nova**, São Paulo, v.30, n.1, p. 153-158, 2007.

GALATI E.M., M.M. TRIPODO, A. TROVATO, A. D'AQUINO & M.T. MONFORTE. Biological activity of *Opuntia ficus indica* cladodes II: Effect on experimental hypercholesterolemia in rats. **Pharm Biology**, v. 41, n.3, p. 175- 179, 2003.

JUNIOR, S O.; NETO, M. B.; RAMOS, J. P. F.; LEITE, M. L. M. V.; BRITO, E. A.; NASCIMENTO, J. P. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia fícus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido paraibano. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, v.3, n.1, p.7-12, 2009.

KIM, H. K. & VERPOORTE, R. Sample preparation for plant metabolomics. **Phytochemical Analysis** [v.21, n. 1](#), p. 4-13, 2010.

LOPES, G.C. et al . Estudo físico-químico, químico e biológico de extrato das cascas de *Stryphnodendron polyphyllum* Mart. (Leguminosae). **Rev. bras. farmacogn.**, Maringá, 2011 .

NASCIMENTO, C. S.; NUNES, L. C. C.; LIMA, A. A. N.; JÚNIOR, S. G. & NETO, P.J.R. Incremento do FPS em formulação de protetor solar utilizando extratos de própolis verde e vermelha. **Rev. Bras. Farm**, v. 90, n.4, p.334-339, 2009.

PIANOVSKI, A. R. et al. Uso do óleo de pequi (*caryocar brasiliense*) em emulsões cosméticas: desenvolvimento e avaliação da estabilidade física. **Rev. Bras. Ciênc. Farm.** v. 44, n. 2, p. 249-259, 2008.

REYES-AGÜERO J.A., J.R. AGUIRRE R. & A. VALIENTE- BANUET: Reproductive biology of Opuntia: A review. **J Arid Environ**, In Press (2005).

SCHMID, D.; SUTER, F. ZÜLLI, F. An Opuntia Cactus Extract to Treat Sensitive and Dry Skin. **SÖFW-Journal**,v. 131, n.11, p. 14 – 18, 2005.

SCHMID, D.; SUTER, F. ZÜLLI, F. **Soothing Factor from Opuntia Cactus for Sensitive Skin.** Disponível em: <<http://www.mibellebiochemistry.com/publications/AquaCacteen.php>>. Acesso em: 25 mar de 2011.

SOUZA, T.M.; SANTOS, L.E.; MOREIRA, R.R.D. and RANGEL, V.L.B.I. Avaliação da atividade fotoprotetora de Achillea millefolium L. (Asteraceae). **Rev. bras. farmacogn.**, v. 15, n. 1, 2005 .

SUMAYA-MARTÍNEZ, M. T.; DIÉGUEZ, T. S.; CANSINO, N. S. C.;, GARCÍA, E. A.; SAMPEDRO, J. G. Innovacion de productos de alto valor agregado a partir de la tuna mexicana. **Quinta Época**, v.27, n.14, p. 4435-441, 2010.

TESORIERE, L.; ALLEGRO, M; BUTERA, D; LIVREA, MA. Absorption, excretion, and distribution of dietary antioxidant betalains in LDLs: potential health effects of betalains in humans. **Am J Clin Nutr**, v. 80, p.941-5, 2004.