



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**TÁSSIO ANTONIO DE ARAÚJO AGRA**

**REMOVEDOR DE ESMALTES A BASE DE PALMA FORRAGEIRA: UMA  
ALTERNATIVA ECONÔMICA, SUSTENTÁVEL E ECOLOGICAMENTE  
CORRETA PARA O SEMI ÁRIDO BRASILEIRO**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2014**

**TÁSSIO ANTONIO DE ARAÚJO AGRA**

**REMOVEDOR DE ESMALTES A BASE PALMA FORRAGEIRA: UMA  
ALTERNATIVA ECONÔMICA, SUSTENTÁVEL E  
ECOLOGICAMENTE CORRETA PARA O SEMI ÁRIDO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Química da Universidade  
Estadual da Paraíba em cumprimento as  
exigências para a obtenção do título de  
Licenciado em Química.

**Orientadora: Professora M. Sc. Maria de Fátima Nascimento de Sousa**

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2014**

**TÁSSIO ANTONIO DE ARAÚJO AGRA**

**REMOVEDOR DE ESMALTES A BASE PALMA FORRAGEIRA: UMA  
ALTERNATIVA ECONÔMICA, SUSTENTÁVEL E ECOLOGICAMENTE  
CORRETA PARA O SEMI ARIDO BRASILEIRO**

Aprovado em: 15/04/14

Nota: 10,0 (dez pontos)

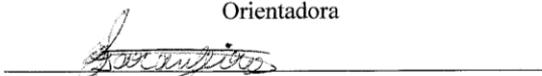
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Química da Universidade  
Estadual da Paraíba em cumprimento as  
exigências para a obtenção do título de  
Licenciado em Química.

**BANCA EXAMINADORA**



Profª. M. Sc. Maria de Fátima Nascimento de Sousa - UEPB

Orientadora



Prof.ª. Dra. Edlane Laranjeira

CCT/UEPB



Prof.ª. Dra. Djané de Fátima Oliveira

CCT/UEPB

**CAMPINA GRANDE - PB**

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

- A277r      Agra, Tássio Antonio de Araújo.  
Removedor de esmaltes a base de palma  
forrageira [manuscrito] : uma alternativa econômica,  
sustentável e ecologicamente correta para o semi  
árido brasileiro / Tássio Antonio de Araújo Agra. –  
2014.  
56 f. : il.
- Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Química) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro  
de Ciências e Tecnologia, 2014.  
“Orientação: Profa. Ma. Maria de Fátima  
Nascimento de Sousa, Departamento de Química.”
1. Palma forrageira. 2. Sustentabilidade. 3. Flora  
paraibana. I. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Acima de tudo a Deus, pai misericordioso que sempre esta ao meu lado e por me privilegiar de exercer uma profissão magnífica.

Aos meus Pais, Antonio Agra e Rosa Amélia, que me deram toda a estrutura para que eu torna-se a pessoa que sou hoje, pela confiança e pelo amor que me fortalece todos os dias.

A meu irmão Tairo, por estar sempre presente, na minha vida a cada dia nos tornamos mais amigos.

Aos meus amigos de verdade que, ao longo desses meus quatro anos, posso considerar como verdadeiros amigos.

Em especial agradeço a minha professora Fátima, que foi uma orientadora extraordinária, estando sempre presente, esclarecendo as minhas dúvidas, tendo muita paciência, competência, confiança, conhecimentos e principalmente a amizade.

À minha namorada Patrícia, ofereço um agradecimento mais do que especial, por ter vivenciado comigo passo a passo todos os detalhes deste trabalho, ter me ajudado, durante toda a coleta, por ter me dado todo o apoio que necessitava nos momentos difíceis, todo carinho, respeito, por ter me aturado nos momentos de estresse, e por tornar minha vida cada dia mais feliz.

Agradeço meus familiares que sempre acreditaram muito no meu trabalho e me ajudaram no que foi preciso.

À todos os meus professores da UEPB, futuros colegas e acima de tudo por terem se tornado grandes amigos, fazendo com que eu continuasse e chegasse até onde cheguei.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas de trabalho que de alguma maneira ajudaram para esta realização.

Nada seria sem vocês... Com certeza sempre terei carinho, respeito e agradecimento. Obrigado por tudo!

Deus me enviou a terra com uma missão, só Ele  
pode me deter, os homens nunca poderão.  
(Bob Marley)

## SÚMARIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
<b>2.1 Origem e Difusão da Palma Forrageira</b> .....	16
<b>2.2 A Palma forrageira em alguns países</b> .....	17
<b>2.2.1 México</b> .....	17
<b>2.2.2 Chile</b> .....	18
<b>2.2.3 Outros países americanos</b> .....	18
<b>2.2.4 Itália e outros países europeus</b> .....	18
<b>2.2.5 Na África</b> .....	19
<b>2.3 A palma forrageira no Brasil</b> .....	20
<b>2.3.1 A palma forrageira e os Lundgren</b> .....	21
<b>2.3.2 A palma forrageira no nordeste do Brasil</b> .....	21
<b>2.4 Descrição e Ecologia de Algumas Cactáceas de Ocorrência no Semi-Árido</b> .....	22
<b>2.4.1 Características Botânicas</b> .....	22
<b>2.4.2 Características Químicas</b> .....	25
<b>2.5 A palma forrageira</b> .....	25
<b>2.5.1 Taxonomia e aspectos morfológicos da palma forrageira</b> .....	26
<b>2.5.2 Composição Físico-Química da Palma Forrageira</b> .....	28
<b>2.5.3 A Palma Forrageira e suas Utilizações</b> .....	29
<b>2.5.3.1 Alimentação Animal</b> .....	30
<b>2.5.3.2 Alimentação Humana</b> .....	31
<b>2.5.4 Produção de corantes</b> .....	38
<b>2.5.5 Biodiesel a partir da Palma Forrageira</b> .....	38
<b>2.5.6 Cosméticos à Base de Palma</b> .....	40
<b>2.6. A Acetona sua Obtenção e seus Efeitos Fisiológicos</b> .....	41
<b>2.7 O Extrato Glicólico</b> .....	42
<b>2.8 O Acetado de Etila</b> .....	42
<b>2.9 A Palma como Meio de Sustentabilidade e Empreendedorismo</b> .....	43
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	45
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	46
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	55
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	56

<b>ANEXOS 1 – QUESTIONÁRIO SÓCIO-ECONÔMICO-EDUCACIONAL.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS 2 - QUESTIONARIO SOBRE QUALIDADE DO PRODUTO DESENVOLVIDO REMOVEDOR DE ESMALTE A BASE DA PALMA FORRAGEIRA.....</b>	<b>56</b>

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1- Brasão da Republica Federativa do México.....	15
Figura 2- Cactácea ( <i>Melocactus</i> sp.).....	21
Figura 3- Cactácea ( <i>Cereus</i> sp., <i>Pilosocereus</i> spp.).....	21
Figura 4- Cactácea ( <i>Opunthia</i> , <i>Epiphullum</i> ).....	21
Figura 5- Flor de Mandacaru ( <i>Cereus giganteus</i> Engelm ou <i>Pilocereus engelmannii</i> Le.....	22
Figura 6- Fruto do Mandacaru ( <i>Cereus giganteus</i> Engelm ou <i>Pilocereus engelmannii</i> Lemaire).....	23
Figura 7- Palma graúda ou grande ( <i>Opuntia</i> sp.).....	24
Figura 8- Palma miúda ( <i>Nopalea cochenillifera</i> , Salm-Dyck).....	24
Figura 9- Palma redonda ( <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Miller).....	24
Figura 10- MAC (Metabolismo Ácido das Crassuláceas).....	25
Figura 11- Flores da espécie <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.....	26
Figura 12- Fruto da espécie <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.....	26
Figura 13- Raquete da palma forrageira <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.....	28
Figura 14- Reação de substituição da hidroxila (OH-) do ácido acético por um radical alcoxila (OR-).....	40
Figura 15- Fórmula estrutural do Acetato de Etila.....	40
Figura 16- Opinião dos participantes da oficina para fabricação do removedor de esmalte à base de palma ( <i>Opuntia ficus-indica</i> L. Mill) sobre o produto.....	44
Figura 17- Percepção de diferenças do removedor de esmalte à base de palma ( <i>Opuntia ficus-indica</i> L. Mill) na remoção do esmalte em relação à remoção com acetona.....	44
Figura 18- Eficiência na remoção do esmalte entre a acetona comercial e o removedor à base de palma.....	45
Figura 19- Ressecamento da pele ao uso de removedor a base de palma.....	46
Figura 20- Indicação do uso de removedor a base de palma.....	46
Figura 21- Aprovação da cor de removedor a base de palma.....	47
Figura 22- Preferência de cor de removedor de esmalte à base de palma.....	47

Figura 23- Preferência de odor de removedor de esmalte.....	48
Tabela 1- Composição químico-bromatológica da palma forrageira.....	27
Tabela 2- Composição da polpa da palma forrageira.....	31
Tabela 3- Comparação do valor nutritivo do broto de palma forrageira com algumas olerícolas.....	32
Tabela 4- Comparação entre a composição do broto de palma, alface e espinafre.....	32
Tabela 5- Removedores pesquisados.....	43

## RESUMO

Este trabalho teve-se como objetivo dar a Palma Forrageira destaque de honra entre os tantos representantes da Botânica do Semi-Árido nordestino. É muito comum escutarmos relatos da importância da (*Opuntia ficus-indica* (L) Mill), para os rebanhos já tão sofridos do Nordeste, por se tratar de uma cultura adaptada ao nosso clima. Mais em um mundo em que a palavra sustentabilidade ganha a cada dia mais importância, precisamos entender de fato o valor desta que para muitos é um verdadeiro tesouro encravado na paisagem opaca e sem vida de nossa caatinga. Neste trabalho percorremos o trajeto comum a todos os estudantes no fim de sua graduação, entendendo que só resgatando a origem daquela que melhor representa a esperança de vida em nossa região, poderemos sim dar o devido valor a algo que parecia tão insípido, resgatando o seu grande valor histórico e dando a Palma Forrageira o seu lugar na História Brasileira. É possível dentro deste contexto perceber a (*Opuntia ficus-indica*(L)Mill), como elemento de extrema importância tanto para a Botânica do Semi-Árido, como para um novo olhar em seus benefícios não só aos nossos rebanhos, como também ao ser humano, em especial ao povo sofrido e sem esperança do Nordeste Brasileiro. Mostrou-se a versatilidade da Palma Forrageira, neste sentido é algo de extrema importância, uma vez que sua utilização em tantos produtos nos mostrou-se um leque infinito de possibilidades desde a fabricação de energia limpa, como e o caso do biodiesel, até em soluções alimentícias em que se torna um grande filão para a carência nutricional das crianças do Semi Árido. Em especial tratou-se neste trabalho a utilização da Palma Forrageira na indústria cosmética como uma alternativa viável. E neste sentido foi ministrado em uma Escola Pública Estadual da região, uma oficina na qual os alunos tiveram acesso a informação e ao processo de fabricação de um "Removedor de Esmaltes", tendo como base a Palma Forrageira. Também foi levada em consideração a opinião de profissionais, que utilizam em seu dia-a-dia a "Acetona" e que experimentaram o removedor a base de Palma, como um substituto possível, e desta forma dispondo destes dados e sabendo do grande mercado existente, percebo que a palma pode vir a ser uma oportunidade de negócio para as famílias do Semi Árido Paraibano.

Palavras-chave: Palma Forrageira, sustentabilidade, educação.

## ABSTRACT

This study aimed to give Palma Forager, highlight of honor among many representatives of Botany Semi-Arid northeastern very common to hear reports of the importance of (*Opuntia ficus-indica* (L) Mill), for flocks have suffered as Northeast, as it is a culture adapted to our climate. More in a world where the word sustainability gains more importance every day, we need to understand the fact that the value of this for many and a true treasure stuck in landscape opaque and without life of our work dry soil. In this walked the path common to all students at the end of his graduation, understanding that only rescuing the origin of that which best represents the hope of life in our region, so we can give proper value to something that seemed so tasteless, recovering its great historic value and giving Palma Forager his place in history Brazilian. It is possible within this context perceive (*Opuntia ficus-indica* (L) Mill), as an element of great importance both for the Semi-Botany Arid, as for a new look at its benefits not only to our herds, but also to human beings, especially the people suffered and hopeless Northeast Brazilian. Show the versatility of Palma Forager, in this sense is something of extreme importance, since its use in many products shows us an endless array of possibilities from the manufacturing of clean energy, as is the case of biodiesel, even in solutions in which food becomes a major vein to the nutritional deficiency of children's Semi-Arid. In special treat in this paper the use of forage in Palma cosmetic industry as an alternative viable. And this sense was taught in a public school in the region, a workshop in which students had access to information and the process of manufacturing a "Remover Enamels", based on the Palm Forager. Also were taken into account advice of professionals, who use in their day-to-day" Acetone "and who experienced remover the basis of Palma, as a possible substitute, and this order disposing of these data and knowing the large existing market, I realize that the Palm might be a business opportunity for the families of the Semi-Arid Paraibano.

Keywords: Palm Forager, sustainability, education.

## 1 INTRODUÇÃO

O futuro nas zonas áridas e semi áridas do mundo depende do desenvolvimento sustentável de sistemas agrícolas baseados numa seleção adequada de cultivos. As regiões áridas e semi áridas representam 55% das terras do mundo, perfazendo 2/3 da superfície total de 150 países e abrangendo quase um bilhão de pessoas.

Os cultivos mais apropriados para estas regiões são os que podem suportar condições de falta de água, altas temperaturas, solos pobres que exijam poucos insumos energéticos, e que sejam de fácil manejo no plantio, para que proporcione alimento e forragem para a agricultura de subsistência e também para serem transformados em produtos que possam ser consumidos pelo ser humano; além do mais é importante que o produto e/ou os subprodutos sejam apreciados e tenham valor no mercado internacional.

As *Opuntias* especialmente a *O.indica-ficus* - palma forrageira -satisfaz varias das exigências descritas acima. Elas desempenham um papel importante em projetos de preservação do solo nas zonas áridas, além de produzirem frutas e verduras para o consumo humano, forragem para o gado, biomassa para fins energéticos (combustível ou biogás), cochonilha para a produção de carmim e inúmeros subprodutos como bebida, queijo vegetariano, remédios e cosméticos. As *Opuntias* também servem de abrigo e alimento para inúmeras espécies selvagens que vivem em ambientes áridos.

A FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) reconhece o potencial da palma e sua importância para contribuir com o desenvolvimento das regiões áridas e semi áridas, especialmente em países em desenvolvimento, através da exploração econômica das varias espécies, como conseqüências excelente para o meio ambiente e para segurança alimentar.

O Semi árido brasileiro ocupa cerca de 10% do território nacional. No Brasil a maior área de palma cultivada do mundo acha-se implantada no Nordeste semi árido (980 Km<sup>2</sup>, 2 milhões de habitante, dos quais 840 mil no meio rural ), estima-se que esta área seja algo em torno de 500 mil hectares distribuídos entre os Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia. No Brasil como em outros países áridos e semi-áridos a palma forrageira representa a base de sustentação do gado, mais também uma nova maneira de pensar em alternativas econômicas. A região é heterogênea, tendo como fatores marcantes o clima, o solo, a vegetação, bem como as características sócio-econômicas decorrentes, em grande parte, de fatores fisiográficos e antrópicos, segundo ARAÚJO FILHO (1992), o que representa uma grande vantagem para a diversidade dessa região.

A palma se consolidou, no semi árido nordestino, como forrageira estratégica fundamental nos diversos sistemas de produção pecuário, no entanto, é uma planta de enorme potencial. É a planta mais explorada e distribuída nas zonas áridas a semi áridas do mundo, contudo sua real dimensão produtiva ainda não foi plenamente conhecida no Nordeste.

A maior área de palma forrageira no Nordeste se concentra no agreste e sertão dos estados de Alagoas e Pernambuco. Segundo dados do IPA (2001), cultivos bem conduzidos de palma forrageira produzem uma biomassa superior a 150 toneladas de matéria verde/ha/ano (ou 15 toneladas de matéria seca/ha/ano), desde que se associem práticas agrônômicas adequadas e variedades de elevado potencial produtivo.

Em relação à estrutura fundiária do semi árido nordestino, ela é marcada pela predominância de pequenas propriedades de base familiar, destacando-se que 77% estão entre 1 e 20 hectares, enquanto 94% são representadas por áreas menores que 100 hectares, o que explica a alta densidade demográfica da região (LIRA et al., 2005). Entre os anos de 1940 e 1980, o número de estabelecimentos agropecuários obteve um crescimento bem superior em relação às outras regiões do país, passando de 737.604 para 2.446.812 estabelecimentos, um aumento de 231%. Entretanto, no período de 1980 até 1995 ocorreu uma diminuição de 5 % nos estabelecimentos da região, o que significa um desaparecimento de 120.399 propriedades (KILL e CORREIA, 2005).

A exploração de base familiar no Brasil é uma importante geradora de empregos rurais, visto que a cada cinco empregos gerados na zona rural, quatro tem origem na agricultura familiar. Os estabelecimentos de base familiar representam 85,2% do total de estabelecimentos, ocupando 30,5% da área total e são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção (VBP) Agropecuária Nacional (ZOBY E XAVIER, 2004).

Assim, ao apresentar uma visão geral das potencialidades e usos da palma forrageira e difundindo alguns conhecimentos disponíveis sobre o cultivo desta cactácea, mostraremos a importância de se aprimorar os estudos sobre a utilização da palma na fabricação de outros produtos que não seja forragem para o rebanho. Em especial procuraremos mostrar a utilização da palma forrageira na fabricação de removedor de esmalte através de oficina o conhecimento sobre as inúmeras possibilidades e utilidades da palma forrageira, integrando os jovens estudantes, filhos de pequenos produtores do semi árido, a novas realidades de uso e desenvolvimento de produtos a base de palma.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi promover em ações contextualizadas, à fabricação de removedor de esmalte à base de palma forrageira como uma alternativa de renda e/ou subsistência para o público alvo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Origem e Difusão da Palma Forrageira

As *Opuntias* são nativas de diversos ambientes, desde abaixo do nível do mar nos desertos da Califórnia até elevações de mais de 4.700m nas montanhas do Peru. Essa diversidade ecológica sugere que há uma grande variabilidade do gênero, segundo maior na família Cactaceae, com mais de 170 espécies (NOBEL 2001). De todas as cactáceas em sua distribuição original, as espécies forrageiras são mais difundidas no continente americano, enquanto que nos outros continentes só é comum encontrá-la de maneira cultivada. Todavia, em nenhum outro país a palma desempenha um papel tão importante como no México, onde está ligada de modo particular à sua história e da Mesoamérica, seu centro de origem genética, de modo que no escudo do México figura uma águia pousada sobre uma palma (Figura 1), significando sítio de palma que cresce sobre a pedra (SÁENZ et al., 2006).

Figura 1- Brasão da Republica Federativa do México



Fonte: Saenz et al., 2006

Desde o período pré-hispânico que a palma forrageira é utilizada na alimentação pelo homem no México, assumindo um papel importante na economia agrícola do Império Asteca, juntamente com o milho e a agave, consideradas as espécies vegetais mais antigas cultivadas no território mexicano (REINOLDS; ARIAS, 2004).

Sua introdução no Brasil se deu pelos portugueses na época da colonização, provavelmente trazida das Ilhas Canárias, sendo estas de origem mexicana e que inicialmente foram utilizadas como corantes naturais, vindo a ser utilizadas como forragem somente por volta de 1915 (PESSOA, 1967). O seu cultivo no Nordeste do Brasil começou no início do século XX, o mesmo acontecendo concomitante nas regiões áridas e semi-áridas dos Estados Unidos, África e Austrália (TEIXEIRA et al., 1999).

A grande diversidade de usos e aplicações da palma forrageira revela a versatilidade dessa espécie vegetal, que apesar de ser cultivada no semi árido baiano para alimentação animal, não tem sua potencialidade explorada plenamente. Em consequência, vêm sendo desperdiçadas excelentes oportunidades para melhoria dos índices sociais e econômicos desse espaço geográfico, mediante a geração de postos de trabalho, renda, oferta de alimentos e preservação ambiental. Mundialmente, a palma forrageira é usada na alimentação humana, como ração animal, como fonte de energia, na medicina, na indústria de cosméticos, na proteção e conservação do solo, dentre outros usos nobres, a exemplo da fabricação de adesivos, colas, fibras para artesanato, papel, corantes, mucilagem, anti transpirante e ornamentação (BARBERA, 2001).

## **2.2 A Palma forrageira em alguns países**

No mundo já foram descritas mais de 300 espécies de cactáceas pertencentes ao gênero *Opuntia*, distribuídas em todas as regiões áridas e semi áridas. Entre as espécies selvagens e cultivadas mais utilizadas, 12 espécies pertencem a *Opuntia* e uma a *Nopalea*.

As regiões áridas e semi áridas do mundo precisam de uma adequação de plantas para que seus sistemas agrícolas se tornem mais sustentáveis. Das varias famílias de plantas que existem nestas áreas, as cactáceas são as mais importantes em virtude dos seus mecanismos de adaptação à escassez de água, o que permite sua sobrevivência algumas vezes em ambientes de extrema aridez.

### **2.2.1 México**

As *Opuntias* apresentam um alto grau de diversidade genética e é aqui onde o homem as tem utilizado por mais tempo em comparação com outros países. Os sistemas de produção mudaram com o tempo, mas nenhum sistema foi suprimido por completo. Os palmis nativos selvagens foram os primeiros a serem utilizados e os mais difundidos; abrangem 3 milhões de hectares e se encontram principalmente em Zacatecas, San Luis Potosí e Jalisco, transformando, portanto, o México no maior produtor do mundo.

### **2.2.2 Chile**

A área destinada à *Opuntia ficus-indica* nesse país abrange aproximadamente 1.000 ha, sendo que a maioria das plantações (80% do total) se encontra na área central do país, perto dos povoados de Til-Til, Noviciados e Pudahuel, onde as precipitações são de aproximadamente 400 mm/ano. As espécies plantadas proporcionam duas colheitas por ano,

sem ajuda de qualquer técnica em particular, a saber: uma entre fevereiro e abril (6-9 tons de fruta/ha) e outra entre julho e setembro, que fornece uma pequena quantidade (2-4 tons de fruta/ha), porém muito apreciada. Esta última colheita é estimulada com técnicas de aspersão e fertilização no fim do verão. Também se cria cochonilha numa área de 170 ha localizada no Vale Elqui, ao norte de Santiago.

### **2.2.3 Outros países americanos**

As *Opuntias* são cultivadas e utilizadas em vários países latino-americanos. O Peru é o país que lidera a produção de corante carmim com 418 tons em 1992, o que representa aproximadamente 90% da produção mundial. Os palmeiros nativos selvagens nesse país abrangem uma área de cerca de 35.000 ha, principalmente nas regiões da serra andina e contribuem com 80% da produção total.

Na Bolívia a *Opuntia ficus-indica* é muito conhecida e utilizada como uma espécie multiuso. Ela é cultivada nas regiões áridas, onde a quantidade de chuva é baixa entre novembro e março, e em diferentes altitudes (desde 1.500 a 3.000 m acima do nível do mar).

Nos Estados Unidos as *Opuntias* foram levadas em consideração na época da colonização da Califórnia, quando os frades franciscanos implantaram as primeiras plantações. No início deste século as seleções de *Opuntia ficus-indica* criadas por Luther Burbank pareciam ser as de maior uso na dieta de homens e animais. Ele mesmo declarou que o desenvolvimento da palma forrageira sem espinhos "promete ser para a raça humana de valor tão grande ou maior que o descobrimento do vapor" (NOBEL, 1988).

### **2.2.4 Itália e outros países europeus**

A Itália, e a Sicília em particular, são um exemplo atípico da valorização da *O. ficus-indica*. Nesse país as palmeiras forrageiras já eram exploradas no século dezoito e eram cultivadas em sistemas agrícolas extensivos em locais cercados e como elementos multiuso.

O objetivo era dispor de forragem de emergência, além da produção da fruta, de maneira que eram de muita importância para satisfazer as necessidades da população rural. Por essa razão, as palmeiras forrageiras eram conhecidas como o "pão do pobre", e um agrônomo francês que visitou a Sicília por volta de 1840 escreveu que eram o "maná, a bênção da Sicília", e que "significavam para a Sicília o mesmo que as bananeiras para os países equatoriais ou a fruta-do-pão para as ilhas do Pacífico".

Apesar da presença da *O. ficus-indica* em toda a costa mediterrânea, a Itália é o único país em que ela é cultivada em grande escala. Na Espanha (Andaluzia, Múrcia, Almeria e Ilhas Baleares) ela só é encontrada em lotes familiares ou raramente em plantações

especializadas ou mistas com amendoeiras. Nas Ilhas Canárias (Lanzarote) a única exploração se destina à produção do corante, obtido do *Dactylopius*.

A palma forrageira também é cultivada em Portugal e na Turquia e as frutas são exportadas algumas vezes. Na Grécia se encontra a palma forrageira de maneira nativa ou cultivada, tanto no continente, como nas ilhas.

### 2.2.5 Na África

Na República Sul-Africana e países vizinhos a palma forrageira encontrou condições ambientais favoráveis. Inicialmente as *Opuntias* foram introduzidas na região da Cidade do Cabo no século dezessete pelos colonizadores europeus.

Nas regiões de estepes do norte da África, as *Opuntias* acompanharam a transformação das tribos nômades em comunidades rurais, o que representa uma etapa intermediária entre a atividade de pastoreio de ovelhas e a agricultura permanente. De acordo com Le Houérou (1985), a *O. ficus-indica* ocupa cerca de 200.000 ha em todo o norte da África, sendo 60-80.000 ha somente na Tunísia.

No Marrocos ela se encontra disseminada e é utilizada principalmente em El Rif, nas regiões baixas do nordeste e do noroeste, na planície central, nos altos e planaltos do Atlântico e nas planícies de Piedmont. Na área de El Rif caem 500 a 600 mm anuais de chuva, enquanto que nas áreas do sul, onde caem apenas 200 a 400 mm anuais de chuva, é fácil encontrar populações naturais e plantações.

Na Argélia a palma forrageira é encontrada na região costeira (Teniet El Had e Annaba) e continente adentro (Tebessa e Batma), onde as quantidades de precipitação são iguais às do Marrocos. Na Tunísia a palma forrageira é encontrada nas regiões centro-norte. Nessas regiões encontram-se os tipos com e sem espinhos, sendo ambos utilizados. Como as variedades sem espinhos parecem ser mais sensíveis às baixas temperaturas, nos planaltos só se encontram os tipos com espinhos.

No Marrocos e na Argélia as *Opuntias* têm uso múltiplo. Nas regiões do norte de ambos os países não há culturas específicas para a produção de frutas ou forragem e elas são utilizadas mais como cercas-vivas ao redor das casas e pequenos povoados, e também como quebra-vento. As plantas das cercas-vivas também são utilizadas para a produção de frutas e, no caso de seca, para forragem. As frutas também são colhidas de plantas selvagens.

### 2.3. A palma forrageira no Brasil

No Brasil, a presença relevante da palma forrageira no polígono das secas no Nordeste já era relatada em meados da década de 60. Há relatos de que as espécies existentes Brasil

vieram para o Nordeste no começo do século passado pelas mãos de dois empresários da indústria têxtil: Delmiro Gouveia e Herman Lundgren. Isso por que, inicialmente, a palma serviria para alimentar uma cochonilha produtora de um corante para tingimento de tecidos. Como a cultura da cochonilha do carmim (*Dactylopius coccus* Costa) não teve êxito no Brasil, a cactácea importada com ela passou a ser planta ornamental nos parques e jardins, até quando foi descoberta sua utilização como forrageira.

O mais remoto registro sobre cactáceas como forrageira, na literatura especializada do Brasil, data de 1915, em publicação de J. Barbosa Rodrigues intitulada *Hortus Fluminensis* ou *Breves Noticias sobre as Plantas Cultivadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Segundo o autor, a disseminação da planta forrageira teve como ponto de partida um decreto assinado pelo então interventor do estado de Pernambuco.

No Brasil, com destaque para a região Nordeste, o cultivo destas cactáceas foi incentivado em virtude de seus atributos morfológicos serem adequados as regiões semi áridas. Porém a introdução da palma forrageira é motivo de muitas controvérsias entre pesquisadores.

### **2.3.1 A palma forrageira e os Lundgren**

Para Raul de Góis o grande introdutor da palma forrageira no Brasil foi o sueco Herman Lundgren que chegando ao nosso país em 1866, e percebendo a dificuldade dos pecuaristas com a estiagem, fez chegar a nossa nação mudas do que seriam mais tarde a base da criação e prosperidade dos fazendeiros locais.

Com esta atitude o jovem sueco, ampliou seus negócios comerciais, chegando a ser o maior exportador de couros e peles e dominando as exportações dos produtos na zona que compreende o maranhão e a Bahia. O jovem Herman recebia constantemente revistas de todos os lugares do mundo e certa vez leu em uma delas as calamidades passadas no estado do Texas (EUA) e a solução encontrada para suprir as necessidades da falta de água para o rebanho, foi desta maneira que Herman introduziu no Brasil o que hoje conhecemos por "Palma Santa" nossa *O.indica-ficus* e desta forma realizou um verdadeiro milagre, prestando um dos maiores, senão o maior benefício à economia brasileira.

### **2.3.2. A palma forrageira no nordeste do Brasil**

Os primeiros esforços para a disseminação da palma no semi árido nordestino se deram por volta de 1930. Durante a seca de 1932, por iniciativa do Ministro da Viação e

Obras Públicas, o cultivo foi disseminando da Bahia ao Piauí, tratando do primeiro trabalho de difusão da cultura.

No Nordeste brasileiro encontra-se a maior área de palma cultivada do mundo, com 500 a 600 mil hectares, distribuída nos Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia possibilitando, no período das secas, a alimentação de um rebanho de 28.851.880 cabeças de bovinos, 9.378.514 cabeças de ovinos e 8.521.688 cabeças de caprinos, representando, respectivamente, 14,3%, 56,4% e 91% do rebanho brasileiro (IBGE 2008). Pernambuco responde por cerca de 30% do total desta área cultivada com palma. Apesar das diferenças maiores ou menores de condições ambientais e sociais, bem como das características do gado de cada localidade, as *Opuntias* são um produto relevante, tanto para as necessidades nutritivas dos animais, como para a colheita e a armazenagem de água.

Na atualidade sabemos que o cultivo da palma é reconhecido dentro dos programas para o desenvolvimento da agricultura sustentável em regiões semi áridas do Brasil, ainda de acordo com estudiosos são três as palmas cultivadas com mais freqüência no Nordeste brasileiro a redonda, gigante e miúda.

#### **2.4. Descrição e Ecologia de Algumas Cactáceas de Ocorrência no Semi-Árido**

As cactáceas constituem uma família eclética de plantas, podendo ser encontrados espécimes arbóreos e rasteiros. A diversidade existente na família se expressa em diversas características, quer sejam: anatômicas, fisiológicas, morfológicas e adaptativas, sendo estas características motivo de sua ampla distribuição na região neotropical do globo. Com facilidade podem-se avistar espécimes ao longo das margens das estradas que ligam os municípios nordestinos, onde se destacam pela sua importância como fonte de renda, sendo várias espécies cultivadas para fins ornamentais, forrageiras, medicinais e alimentícias (CASTRO, 2007). Esta multiplicidade de usos dá-se pelo seu endemismo na região semi árida, bem como pelo seu uso eficaz, comprovadas empiricamente pelos sertanejos que delas serve-se para os mais diversos fins.

##### **2.4.1. Características Botânicas**

As raízes das cactáceas situam-se logo abaixo do solo, são responsáveis pela absorção de água, nutrientes do solo e ainda como sinalizadoras para a parte aérea da planta. Normalmente são rasas e dispersas junto à superfície para coletar água, respondendo rapidamente aos pulsos de água do solo. Em *Mammillaria coryphanta* armazenam água, nas espécies epífitas verifica-se a presença de raízes adventícias para sua fixação vertical.

O caule apresenta-se verde, revestido por espinhos de forma, cor, dimensão e disposição variáveis possuindo auréolas, substituindo as folhas (BARROSO et al., 2002). Apresenta forma variável, constituído basicamente por um eixo globoso ou alongado (*Melocactus* sp.) (Figura 2), ou alongado e com gomos (*Cereus* sp., *Pilosocereus* spp.) (Figura 3) ou cladódios achatado no plano do eixo maior e segmentado (*Opunthia*, *Epiphullum*) (Figura 4) ou ainda, excepcionalmente cilíndrico (*Rhipsalis*).

Figura 2- *Melocactus* sp



Fonte- Barroso et al. (2002)

Figura 3- *Cereus* sp



Fonte- Barroso et al. (2002)

Figura 4- *Opunthia*, *Epiphullum*



Fonte- Barroso et al, 2002

O caule é uma parte estudada com fins de identificação entre as espécies. Cada espécie apresenta uma conformação anatômica diferenciada. Dettke e Gutierre (2008) estudando espécies de cactos epífitos concluíram que estes possuem o caule recoberto por cutícula espessa, por vezes com uma camada epicuticular adjacente. Outro estudo anatômico

de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill, apresentou caracteres estruturais que contribuem na identificação desta espécie medicinal (DUARTE e HAYASHI, 2005).

As flores surgem das auréolas (Figura 5), sendo que nas espécies *Myrtillocactus geometrizans* podem surgir mais de uma flor por auréola. Geralmente são andróginas, regulares ou irregulares, solitárias ou agrupadas em inflorescências, vistosas formadas por inúmeros segmentos, dos quais os mais externos são verdes e calicinos e os mais internos são coloridos e petalóides, soldados em maior ou menor extensão na base. O androceu é constituído por diversos estames com filetes filiformes, às vezes fasciculados, inseridos na parte interna do receptáculo, possuem anteras biloculares, globosas e muito pequenas. O gineceu é constituído por ovário ínfero (raramente súpero em *Pereskia*), unilocular, formado por vários carpelos, pluriovulado, dispostos em placentação pariental (SOUZA e LORENZI, 2005; BARROSO et al., 2002).

Figura 5- Flor de Mandacaru (*Cereus giganteus* Engelm ou *Pilocereus engelmannii* Lemaire)



Fonte: Barroso et al., 2002)

Os frutos (Figura 6) podem ser deiscentes ou indeiscentes, em seu interior há uma polpa gelatinosa onde estão contidas as sementes de cor escura. São brancos, amarelos e rosáceos, é tipo baga ou cápsula carnosa com até três mil sementes (Efloras, 2010).

As sementes da grande maioria das cactáceas são de coloração amarelada, avermelhada, castanha, preta ou aparentando esbranquiçada (completamente escuras cobertas por uma mucilagem pálida, resistente, raramente globosa ou pubescente, reniforme, piriformes, obovóide, lenticular, ou semicirculares.

Figura 6- Fruto do Mandacaru (*Cereus giganteus* Engelm ou *Pilocereus engelmannii* Lemaire)



Fonte- Barroso et al. (2002)

#### 2.4.2 Características Químicas

As cactáceas nativas e exóticas apresentam potencial para a extração de biocompostos ativos. Anderson (2001) reporta a presença de betalaínas, pigmentos naturais nitrogenados, que englobam as betacianinas (coloração violácea) e as betaxantinas (alaranjada). Para o mesmo autor, a espécie *Lophophora williamsii*, possui mais de 50 diferentes tipos de alcalóides com fenetilaminas, triterpenos e esteróis, com vários anéis de carbono e grupos alcoóis. Um estudo com Mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) constatou influência antimicrobiana sobre o crescimento de *Streptococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli* (DAVET et al., 2009).

#### 2.5 A palma forrageira

A *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller, espécie da família das cactáceas, gênero *Opuntia*, é também conhecida como figueira-da-índia, nopal, nopalera, higuera-de-indias, higuera-depala, tuna, figueira-da-barbaria, figuera-de-mor e indiapico, natural da América, provavelmente do México, é cultivada na América tropical e subtropical e nos países mediterrâneos .

No Brasil, a *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller foi introduzida pelos portugueses, no período colonial, em meados do século XVIII, com o objetivo de desenvolver a criação de cochonilha para obter um pigmento carmin, muito utilizado nas indústrias de roupas, cosméticos, pinturas, medicamentos e alimentos. Diante do insucesso deste objetivo, a partir de 1900 esta planta passou a ser utilizada como forragem. Das várias espécies introduzidas, apenas três apresentaram ótima adaptação: a palma graúda ou grande (*Opuntia sp.*) (Figura 7); a palma miúda (*Nopalea cochenillifera*, Salm-Dyck) (Figura 8) e a palma redonda (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) (Figura 9). Atualmente, a área plantada, cerca de 500.000 Ha., na Região Nordeste e estados de Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais, é destinada principalmente

à obtenção de forragem para alimentar os rebanhos no período de estiagem. Seu cultivo para a produção de frutos, matéria prima para medicamentos, biodiesel e cosméticos é ainda emergente no país, concentrando-se em São Paulo, na região de Valinhos, e, de forma incipiente, nos estados de Pernambuco e Paraíba. Do total produzido em São Paulo, apenas uma pequena parte é destinada ao mercado interno, enquanto a maior parcela é exportada para a Europa e Estados Unidos, onde existe o hábito de consumo deste fruto e de produtos provenientes desta planta.

Figura 7- Palma graúda ou grande  
(*Opuntia sp.*)



Fonte- Barroso etal. (2002)

Figura 8- Palma miúda (*Nopalea cochenillifera*, Salm-Dyck)



Fonte- Barroso etal. (2002)

Figura 9- Palma redonda (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller)



Fonte- Barroso etal. (2002)

### 2.5.1. Taxonomia e aspectos morfológicos da palma forrageira

A família Cactácea possui cerca de 130 gêneros e 1500 espécies, das quais 300 são do gênero *Opuntia*. Os gêneros *Opuntia*, bem como o *Nopalea* são os mais importantes devido a sua utilidade para o homem. A *Opuntia* é provavelmente, dentre os gêneros desta família o que teve maior sucesso nos processos de distribuição, dispersão e multiplicação.

A palma forrageira pertence ao reino vegetal; subreino: Embriophyta; divisão: Spermatophyta; subdivisão: Angiospermae; classe: Liliatae; ordem: Opuntiales; família: Cactaceae; subfamília: Opuntioideae; gênero: *Opuntia* e *Nopalea*. A espécie (*Opuntia ficus-*

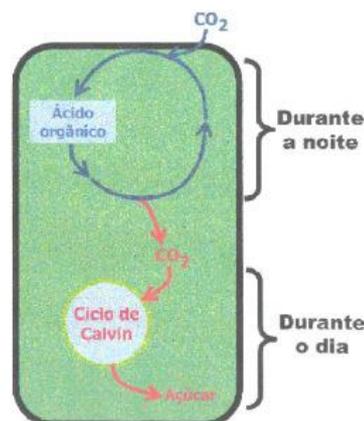
*indica* (L.)Mill), cacto arborecente, também é conhecido como: palma-gigante, palma-grauda, palma-da-índia, palma-grande, figo-da-índia, figueira-moura e tuna-da-índia.

São plantas de porte bem desenvolvidos e caule menos ramificado, o que lhes transmite um aspecto mais ereto e crescimento vertical pouco frondoso. Sua raquete pesa cerca de 1 Kg, apresentando até 50 cm de comprimento, forma oval-elíptica ou sub-ovalada, coloração verde fosco. As flores são hermafroditas, de tamanho médio, coloração amarela brilhante, cuja corola fica aberta na antese. O fruto é uma baga ovóide, grande, de cor amarela, passando à roxa quando madura.

As cactáceas são possuidoras de mecanismos morfológicos e fisiológicos, que permitem a absorção de água da mais ligeira chuva e reduzem a sua evaporação ao mínimo. A grande maioria das *Opuntias* sobrevive a prolongadas secas, de todas as cactáceas a *Opuntia* é a mais importante. Esta planta é detentora do processo fotossintético conhecido como metabolismo ácido das crassuláceas (MAC), que apresenta uma alta eficiência no uso da água, em virtude da absorção do  $\text{CO}_2$  no período noturno e a transformação deste em biomassa pela luz do sol durante o dia, tornando-se uma cultura recomendada para ser explorada nas regiões áridas e semi-áridas, onde a água é o principal fator limitante ao desenvolvimento da agricultura.

Para entendermos melhor MAC (Metabolismo Ácido das Crassuláceas), ocorre nas plantas chamadas MAC, como o cacto, o abacaxi e o lírio, que vivem predominantemente em ambientes áridos e microclimas secos. Em resposta ao estresse hídrico, estas plantas abrem seus estômatos durante a noite e os fecha durante o dia, razão pela qual se tornam ácidas à noite e progressivamente mais básica de dia. Esse processo evita que elas percam água por evaporação, mais impede a entrada de  $\text{CO}_2$ , exatamente quando a disponibilidade de luz é elevada e a fotossíntese deveria estar ocorrendo (Figura 10).

Figura 10- Metabolismo Ácido das Crassuláceas



Fonte- Barroso et al. (2002)

A *Opuntia ficus-indica* (L.)Mill possui como característica o seu porte arborescente com 3-5 m de altura, coroa larga, glabra, caule com 60-150 cm de largura, cladódios obovalados com 30 a 60 cm de comprimento, 20 a 40 cm de largura e 19 a 28 mm de espessura, possuem cor verde escura, coberta de uma camada de cera. Suas flores possuem 7-9 cm de comprimento, têm cor laranja ou amarela (Figura 11). O fruto possui sabor doce, é suculento, comestível, apresentando 5 a 10 cm de comprimento e 4 a 8 cm de largura, coloração variável, indo desde o amarelo, laranja e vermelha com muita polpa e casca fina (Figura 12). As sementes são obovoladas e discóides com 3 a 4 cm de diâmetro. Os espinhos são quase ausentes, raramente um em poucas aréolas, aproximadamente com 1 cm de comprimento.

Figura 11- Flor da *Opuntia ficus-indica* (L.)Mill



Fonte- Barroso etal. (2002)

Figura 12- Fruto da *Opuntia ficus-indica* (L.)Mill



Fonte- Barroso etal. (2002)

### 2.5.2. Composição Físico-Química da Palma Forrageira

As Cactáceas (*Opuntia ficus-indica*(L.)Mill) são alimentos suculentos, ricas em água e mucilagem, com significativos teores de minerais, principalmente cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg). Apresenta altos teores de carboidratos não fibrosos (CNF) e elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS).

A palma forrageira apresenta elevados teores de Ca (3,74), K (1,83) e Mg (2,14) % na. Os teores de P (Fósforo) na palma forrageira, como na maioria das forragens, são considerados baixos (0,08 - 0,16). A composição químico-bromatológica da palma forrageira é variável de acordo com a espécie, idade dos cladódios e época do ano, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1- Composição químico-bromatológica da palma forrageira

Gênero	MS	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	FDA <sup>1</sup>	CHT <sup>1</sup>	CNF <sup>1</sup>	CNE <sup>1</sup>	MM <sup>1</sup>	Autores
Opuntia (Redonda)	10,40	4,20	—	—	—	—	—	—	Santana et al. (1972)
Opuntia (Gigante)	9,40	5,61	—	—	—	—	—	—	Santos (1989)
Opuntia (Redonda)	10,93	4,21	—	—	—	—	—	—	Santos (1989)
Opuntia (Gigante)	16,6	2,6	26,2	20,1	87,9	70,0	—	6,6	Santos (1989)
Opuntia (Gigante)	12,6	4,5	35,1	23,9	86,0	50,9	—	8,0	Andrade (2001)
Opuntia (Gigante)	8,7	5,1	27,7	17,9	83,3	55,6	—	10,2	Araújo (2002)
Nopalea (Miúda)	7,6	4,5	16,6	13,7	87,8	71,2	—	7,0	Araújo (2002)
Opuntia (Gigante)	13,1	3,3	25,4	21,8	78,6	53,2	—	14,2	Melo (2002)
Opuntia (Gigante)	10,7	5,1	28,1	16,9	76,4	—	50,0	14,6	Batista et al. (2003)
Nopalea (Miúda)	14,4	6,4	26,9	17,6	77,1	—	47,4	18,5	Batista et al. (2003)
Opuntia(IPA-20)	12,0	6,2	28,4	16,5	73,1	—	46,3	17,1	Batista et al. (2003)
Opuntia (Gigante)	13,8	6,0	22,6	19,5	75,1	52,1	—	12,6	

1. % na matéria seca MS = Matéria Seca, PB = Proteína bruta, FDN = Fibra em detergente neutro, FDA = Fibra em detergente ácido, CHT = Carboidratos totais, CNF = Carboidratos não-fibrosos, CNE = Carboidratos não estruturais, MM= Matéria mineral.

Fonte: Araujo et al 2009

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, a palma independente do gênero, apresenta baixos teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. No entanto, apresenta teores razoáveis de carboidratos totais, carboidratos não fibrosos, carboidratos não estruturais e matéria mineral.

Em termos nutricionais, nos vegetais, os carboidratos podem ser classificados como fibrosos e não fibrosos. Os primeiros compreendem os polímeros que compõem a parede celular e que, juntamente com a lignina, desempenham funções de sustentação e proteção, representadas basicamente pela celulose e hemicelulose, os quais são lenta e parcialmente disponíveis. Por outro lado, estes carboidratos têm o importante papel de manutenção da saúde. Os carboidratos não fibrosos, representados pelos açúcares.

### 2.5.3. A Palma Forrageira e suas Utilizações

A grande diversidade de usos e aplicações da palma forrageira revela a versatilidade dessa espécie vegetal, que apesar de ser cultivada no semi árido para alimentação animal, não tem sua potencialidade explorada plenamente. Em consequência, vêm sendo desperdiçadas excelentes oportunidades para melhoria dos índices sociais e econômicos desse espaço geográfico, mediante a geração de postos de trabalho, renda, oferta de alimentos e preservação ambiental.

Mundialmente, a palma forrageira é usada na alimentação humana, arraçãoamento animal, como fonte de energia, na medicina, na indústria de cosméticos, na proteção e conservação do solo, dentre outros usos nobres, a exemplo da fabricação de adesivos, colas, fibras para o artesanato, papel, corante, mucilagem, antitranspirante e ornamentação. Aqui mostraremos alguns exemplos do uso da palma forrageira, que em um futuro bem próximo, poderão contribuir seriamente para a geração de postos de trabalho e renda, para os moradores do Semiárido.

### **2.5.3.1. Alimentação Animal**

As regiões climaticamente definidas como áridas e semiáridas, representam aproximadamente 48 milhões de Km<sup>2</sup>, distribuídas em 2/3 dos países do mundo, onde vive uma população estimada em 630 milhões de pessoas. Nestas, o fenômeno da seca é normal e causa sérios prejuízos ao setor agropecuário.

A palma forrageira encontra-se presente em todos os continentes, destacando-se sua utilização na alimentação animal. O emprego de “raquetes” de palma (Figura 13) na alimentação animal nas zonas áridas aumenta a disponibilidade de forragem e alivia o problema do suprimento hídrico a esses animais.

Figura 13- Raquetes de *Opuntia ficus-indica* (L.)Mill



Fonte- Lopes et al. (2010)

De acordo com Lopes et al. (2010) no período das chuvas, a oferta de forragem é quantitativa e qualitativamente satisfatória, porém, na época seca, que representa a maior parte do ano, além da escassez de pastagens, o seu valor nutricional é baixo, prejudicando a produção de carne e leite; Já que existe uma crescente demanda de consumo por produtos de origem animal.

Este grande problema da pecuária do Nordeste brasileiro, que é a oferta irregular de forragem, causa um grande prejuízo a este segmento da economia e sendo a palma forrageira uma alternativa, é importante um aprofundamento no estudo desta planta como resposta a este desafio. Tendo em vista que a cultura da palma forrageira pode oferecer uma grande

contribuição ao desenvolvimento da pecuária do Nordeste brasileiro. A constância no aparecimento de anos secos faz da palma forrageira um alimento classificado como estratégico para esses períodos, quando o crescimento de outras forrageiras é limitado pelos baixos índices pluviométricos.

Sendo assim evidentemente, esta planta significa uma opção dos criadores para amenizarem a fome dos seus rebanhos, representando freqüentemente a maior parte do alimento fornecido aos animais durante o período de estiagem nas regiões do semi-árido nordestino. Esta importância é justificada por se tratar a palma forrageira de qualidades que so ela tem em um território tão seco. Entre estas qualidades podemos apontar que esta cactácea é bastante rica em água, mucilagem e resíduo mineral, além de apresentar alto coeficiente de digestibilidade da matéria seca, outro ponto importante e sua alta produtividade.

Assim a utilização da (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) como forragem para os animais foi ganhando espaço, sobretudo nos estados brasileiros de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia, além de alguns municípios do Vale do Jequitinhonha (Minas Gerais), onde a planta se aclimatou bem e apresentou boa produção de massa verde. Contudo, a palma não pode ser fornecida aos animais exclusivamente, pois apresenta limitações quanto ao valor protéico e de fibra, não atendendo as necessidades nutricionais do rebanho.

#### **2.5.3.2. Alimentação Humana**

O uso de broto, palma ou verdura, na alimentação humana, basicamente, é limitado ao México e outros países com influência mexicana, onde existem mais de uma centena de receitas de comidas à base de palma forrageira. Nos Estados Unidos e em alguns países da Europa e da Ásia, as receitas a base da verdura são consumidas esporadicamente como alimento exótico. No Brasil, em alguns municípios do Cariri da Paraíba como, por exemplo, em São João do Umbuzeiro e Sumé, o broto de palma entra na dieta alimentar das crianças da rede pública municipal.

A verdura e os frutos da palma são freqüentemente consumidos frescos ou processados na América Latina, já no mercado Europeu e Norte-Americano os frutos frescos são mais aceitos. Na alimentação humana a palma forrageira vem sendo utilizada como fonte de energia.

Para alguns estudiosos a palma é uma alternativa eficaz para combater a fome e a desnutrição no semi-árido brasileiro além de ser uma importante aliada nos tratamentos de saúde. É uma cultura rica em vitamina A, complexo B e C e minerais como Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio além de 17 tipos de aminoácidos. A Palma é mais nutritiva que alimentos

como a couve, a beterraba e a banana, com a vantagem de ser um produto infinitamente mais econômico.

A agroindustrialização da palma forrageira resulta em diversas preparações, produtos e derivados, permitindo o uso diversificado das raquetes jovens e dos frutos, fato que resulta em agregação de valor produção, com efeitos positivos na geração de postos de trabalho renda. A planta pode ser usada para fazer sucos, saladas, pratos guisados, cozidos e doces.

O preconceito é o maior obstáculo na adesão deste alimento, pois tradicionalmente a palma utilizada como ração animal. Em muitos países como o México, Estados Unidos e Japão a palma é considerada um alimento nobre, servida em restaurantes e hotéis de luxo.

### **A) Fruto**

Os frutos da palma são considerados frutos não climatérios. As mudanças típicas das características físicas e da composição química dos frutos da palma forrageira são similares às observadas nas mais comuns variedades de frutos de mesmo padrão respiratório, colhidos em diferentes estágios de desenvolvimento (Cantwell, 2011).

Segundo o mesmo autor, os estágios de desenvolvimento e estágios de maturação para frutos de palma podem ser descritos da seguinte forma:

- a) Frutas semi maduras: quase completamente desenvolvidas, com coloração da casca verde claro;
- b) Frutas em processo de maturação: quando a casca começa a apresentar mudança de cor; o desenvolvimento da cor da pode variar desde incipiente até 75% da superfície da fruta; as frutas nesse estágio são consideradas ótimas para colheita comercial, visto que os gloquídios começam a cair;
- c) Frutas maduras: a casca tem 75 a 100 % de cor amarela, as frutas são mais macias que as do estágio 2 e se danificam com facilidade durante a colheita;
- d) Frutas super-maduras ou passadas: podem apresentar maior intensidade da cor amarela da casca, com pequenas áreas de cor marrom que começam a se formar. Em alguns cultivares, as mudanças de coloração na polpa da fruta ocorrem sem que sejam observadas mudanças externas de cor da casca.

Os principais componentes da polpa da fruta da palma são água (85%) e carboidratos (10-15%) com quantidades importantes de vitamina C (25-35 mg/100g). A vitamina C em frutas maduras varia de menos de 10 a mais de 40 mg/ 100 g de polpa entre as diferentes espécies de *Opuntia*. Na Tabela 2 observa-se a composição da fruta da palma forrageira.

Tabela 2- Composição da polpa da palma forrageira

Componentes	Fruta de Palma Forrageira
Água (%)	85,0
Carboidratos totais (%)	11,0
Fibras brutas (%)	1,8
Lipídios (%)	0,1
Proteínas (%)	0,5
Cinza (%)	1,6
Cálcio (%)	60,0
Vitamina C (mg/100g)	30,0
Vitamina A (UI)	50,0

Fonte: Adaptado de Cantwell (2001)

A produtividade de fruta é muito variável entre os países produtores, porém e superior a de outras frutíferas cultivadas no semi árido. Para entendermos o quanto a comercialização da fruta da palma pode ser financeiramente viável como renda para os pequenos agricultores da região nordeste. Vamos usar como exemplo um palmar na cidade de Valinhos no estado de São Paulo que produz em 1,5 ha quase 100 mil frutos/ano, exportados para o exterior com o valor de R\$ 26,00/Kg.

### **B) Verdura (Broto de Palma)**

Na America Central, a exportação da palma forrageira é bastante diversificada. Utiliza-se todo potencial produtivo da planta, a exemplo de produção de frutas, de brotos jovens sob a forma de verdura para alimentar a população, forragem para os animais, cercas vivas para a proteção dos solos entre outras aplicações.

O cultivo de palma forrageira para a produção de verduras nestes países e desenvolvido em três sistemas de produção: palmais nativos selvagens, hortas familiares e plantios comerciais.

As raquetes ou brotos da palma devem ser colhidos 30 a 60 dias após a brotação, com 80 a 120 gramas e 15 a 20 cm de comprimento, a fim de que possam ser utilizados como verduras na alimentação humana. Para os especialistas em gastronomia o broto ideal para culinária deve apresentar as seguintes características: tamanho da palma da mão de uma pessoa adulta, cor verde brilhante, sem espinhos e facilmente quebrável quando dobradas.

No mundo o uso do broto da palma não restrito unicamente ao México, no Brasil especialmente em alguns municípios do sertão baiano, o broto de palma entra na dieta alimentar da população. Os brotos da palma têm qualidades nutricionais invejáveis, que são de reconhecimento de varias instituições de pesquisa, se comparadas a outros vegetais (Tabelas 3 e 4), vale lembrar que várias receitas de pratos com sabores regionais vêm sendo

desenvolvidas. Iniciativas como essas devem assumir caráter prioritário, desempenhando papel fundamental nos programas sociais, na expectativa de reduzir a fome e minimizar as deficiências nutricionais da população.

As cultivares da palma utilizada para a produção de verdura ou broto variam em função de região de cultivo. São usadas, desde variedades selvagens a melhoradas ou domesticadas, em plantios comerciais. A produtividade do cultivo do broto da palma é da ordem de 80 a 90 t/ha, comercializado em fardos de 250 a 300 Kg, com preço variando entre R\$ 16,00 a 49,00 no mercado mundial.

Tabela 3- Comparação do valor nutritivo do broto de palma forrageira com algumas olerícolas

Olerícola	Vit. A*	Fe	Ca
Palma	220	2,8	200
Tomate	180	0,8	10
Pimentão	150	0,6	7
Vagem	120	1,3	55
Quiabo	90	0,6	60
Chuchu	20	0,5	7
Couve-Flor	5	0,7	120

\*Vit.A – mg; Ca e Fe – mg/100g

Fonte: Guedes (2004) modificado.

Tabela 4- Comparação entre a composição do broto de palma, alface e espinafre

Componentes	Palma	Alface	Espinafre
Água*	91,0	95,5	90,7
Proteínas	1,5	1,0	3,2
Lipídios	0,2	0,1	0,3
Fibras Cruas	1,1	0,5	0,9
Carboidratos Totais	4,5	2,1	4,3
Cinzas	1,3	0,5	1,8
Cálcio**	90,0	19,0	99,0
Vitamina C	11,0	4,0	28,0
Carotenóides	30,0	19,0	55,0

\*água, proteínas, lipídeos, fibra, carboidratos – expressos em % - \*\*Cálcio e Vit. A – expressos em mg/100g\*\*\*µg/100mg.

Fonte- Rodrigues – Félix e Cantwell (1998) e USDA (1984), apud Cantwell (2001).

### C) Os benefícios da Vitamina A

Além de tratar as síndromes de deficiências, a vitamina A possui vários usos terapêuticos e preventivos. Ela é um “remédio” importante para o sistema imunológico e mantém as células da pele e das membranas mucosas saudáveis. Quando as membranas estão saudáveis, elas ficam úmidas e resistentes a lesões na célula. A umidade impede que bactérias

e vírus ultrapassem as barreiras e dêem início a doenças infecciosas. Além da vitamina A, a palma forrageira é rica em minerais e possuem 17 tipos de aminoácidos.

#### **D) Agroindustrialização**

A agroindustrialização da palma forrageira resulta em diversas preparações, produtos e derivados, permitindo o uso diversificado das raquetes jovens e dos frutos, fato que resulta em agregação de valor à produção, com efeitos positivos na geração de postos de trabalho e renda.

Vários autores determinaram a composição química da polpa dos frutos de palma, permitindo concluir que possui valor nutritivo comparável ao de outras frutas e que o teor de sólidos solúveis é maior que o da ameixa, cereja, damasco, maçã, melão e pêssego. Os teores de proteínas, gorduras, fibras e cinza são semelhantes ao de outras frutíferas, porém com teor total de aminoácidos bem superior.

O congelamento de frutos em fatias ou em quartos, com o sem casca, foi obtida com sucesso por alguns produtores industriais. Outras preparações agroindustrializadas são usuais, a exemplo de fabricação de bebidas alcoólicas, xarope, frutas secas, cristalizadas. A propósito, os índios mexicanos já consumiam frutas secas da palma na época da colonização.

#### **E) Matéria-prima gastronômica**

Desde o período pré-hispânico que a palma forrageira é utilizada pelo homem no México, assumindo o papel importante na economia agrícola do Império Asteca, juntamente com o milho e a agave, consideradas as espécies vegetais mais antigas cultivadas no território mexicano. Na alimentação humana, geralmente, são usados em preparações culinárias os brotos da palma ou raquetes jovem (cladódios), denominados de verdura e os frutos, ao natural ou processados. O uso da fruta da palma na alimentação humana era comum no México desde o período que antecedeu a colonização espanhola. Após a conquista, a fruta manteve seu papel básico na dieta da população mexicana à época e, decorrido um século, já estava sendo consumida no Sul da Itália e na ilha da Sicília.

Difundida em todo mundo a culinária Mexicana, traz na palma um de seus principais ingredientes, fazendo deste um dos mais requisitados ingredientes em mais de 300 receitas, assim como o México a palma também faz sucesso nas mesas de alguns países europeus como Itália e Espanha, além de fazer parte do rol de especiarias dos grandes chefs nos Estados Unidos e Japão. Não é de hoje que os grandes restaurantes se renderam aos encantos da palma e ao contrario dos brasileiros que ainda discriminam, usam esta matéria-prima como uma grande fonte de energia para incrementar seus pratos. Diante deste fato, percebe-se que a

palma está sendo cada vez mais utilizada na culinária alternativa, ganhando cada vez mais adeptos.

Vários são os pratos que utilizam a palma como matéria-prima, vale lembrar que ela é utilizada em vários menus desde a sua preparação por imersão em óleo, desde o seu cozimento em água fervente, até sua utilização em saladas cruas, no Japão a palma é usada no preparo de um dos sushis mais caros daquele país.

#### **F) Sobre o uso medicinal**

O conhecimento sobre as plantas e sua utilização como medicamentos tem acompanhado o homem através dos tempos. Nos últimos anos vem ocorrendo um retorno ao uso de plantas e medicamentos a partir destas, em um mercado que tem por base produtos de base sintética. Como resultado, o uso de plantas medicinais, se encontra em expansão em todo o mundo e constitui um mercado bastante promissor, movimentando bilhões por ano em todo mundo.

A palma compreende as plantas de diversas espécies dos gêneros de *Opuntia* e *Nopalea* ambas da família cactáceas. Desde o período hispânico que a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) é utilizada pelo homem no México, assumindo um papel importante na economia agrícola do Império Asteca, juntamente com o milho.

Há uma grande quantidade de doenças que, de acordo com a medicina popular (principalmente no México), podem ser combatidas com a palma forrageira. Todavia, poucas aplicações dispõem de bases científicas. Entre elas, cabem salientar os efeitos sobre a diabetes melito, hiperlipidemia (excesso de lipídios no sangue) e obesidade. O alto teor de fibras nos cladódios da palma forrageira e a alta capacidade de absorção de água da mucilagem explicam o uso atual de certos produtos para controlar a obesidade.

No Brasil, o pouco conhecimento sobre o uso medicinal da palma forrageira, faz com que esta cactácea, muitas vezes fique restrita ao seu uso como forragem animal. Em países como o México a *Opuntia* é usada em queimaduras e inchações com grandes resultados, além disso, o fruto da palma é considerado anti-diarréico, anti-disentérico, anti-asmático, diurético, cardiotônico, anti-inflamatório e alivia o ardor causado pela cistite e uretite, os efeitos diuréticos e anti-diabéticos da palma já foram comprovados cientificamente.

#### **G) Princípios Ativos, Propriedades medicinais e Indicações**

Carboidrato, proteínas, vitamina A, B1 e B2; a polpa dos frutos contém 47% de água, 37% de substâncias glicogênicas, 7% de proteínas, 6% de sementes, 0,8% de cinzas, 0,02% de

lipídeos, substâncias pécnicas, sacarínicas, nitrogenadas solúveis e insolúveis e gomas; o artigo contém glicosídeos, gomas, sais solúveis, albuminóides, resinas.

As principais propriedades medicinais da (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) são: adstringente, antiasmática, antidiurética, antiescorbútica, antiprostática, anti-reumático, antitussígena, cardiotônica, colagoga, digestiva, diurética, emoliente, estimulante medular, hidratante, hipoglicêmica, maturativa, mucilagínosa, sedativa e vermífuga.

O fruto e as raquetes da palma forrageira são indicadas para muitas doenças, dentre elas muitas enfermidades que precisão de uso contínuo de medicamentos, dentre elas as afecção das vias respiratórias, angina, asma, circulação, coqueluche, diabete, diarreia, disenteria, doenças cardíacas, dor reumática, febre gástrica biliosa, fígado, limpeza de pele, tônica para pele seca, tosse, tumor benigno da próstata, úlceras e vermes.

#### **2.5.4. Produção de corantes**

Entre os diversos usos da palma forrageira pelos indígenas mexicanos, a produção de carmim, corante de alto valor, produzido por um inseto do grupo dos coccídeos, a cochonilha *Dactylopius coccus*, que utiliza a palma como planta hospedeira, foi o que mais chamou atenção dos colonizadores espanhóis devido às suas qualidades comerciais, fato que determinou a sua designação popular como grana cochinilha (BARBERA, 2001).

O inseto é um parasita específico das espécies do gênero *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e *Nopalea cochonilha*, preferentemente a *Opuntia ficus-indica*. As fêmeas dos insetos nos dois últimos instars contêm entre 19% e 24% do peso seco em ácido cármico. O Peru é o maior produtor de cochonilha seca para extração do corante, contribuindo com 85% da produção mundial, que é da ordem de 500 t, sendo que o restante provém das Ilhas Canárias, México, Bolívia e Chile. A expectativa dos peruanos é de que o preço da cochonilha seca alcance R\$ 32,00/Kg.

A Europa, Japão e os Estados Unidos são os principais mercados para a cochonilha seca produzida no mundo. Em países como o Peru metade da produção é utilizada para a fabricação do carmim, que é uma laca feita a partir do ácido cármico. Tanto a cochonilha como o carmim são utilizados como corante vermelho nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e cosméticas e no tingimento de lã.

#### **2.5.5. Biodiesel a partir da Palma Forrageira**

Biodiesel é uma alternativa aos combustíveis derivados do petróleo. Pode ser usado em carros e qualquer outro veículo com motor diesel. Fabricado a partir de fontes renováveis

(girassol, soja, mamona, palma forrageira), é um combustível que emite menos poluente que o diesel.

As primeiras referências ao uso de óleos vegetais no Brasil datam da década de 1920. Posteriormente, algumas pesquisas foram desenvolvidas no Instituto Nacional de Tecnologia, no Instituto de Óleos do Ministério da Agricultura e no Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais. Neste último, em 1950, registraram-se estudos sobre o uso dos óleos de ouricuri, mamona, palma forrageira e algodão em motores diesel de 6 cilindros. A partir dos anos 70, quando o crítico cenário energético mundial nos instigou a reduzir a dependência de petróleo importado, as pesquisas sobre óleos vegetais ganharam novo impulso.

O Brasil tem em sua geografia grandes vantagens agrônomas, por se situar em uma região tropical, com altas taxas de luminosidade e temperaturas médias anuais. Associada a disponibilidade hídrica e regularidade de chuvas, torna-se o país com maior potencial para produção de energia renovável.

O país explora menos de um terço de sua área agricultável, o que constitui a maior fronteira para expansão agrícola do mundo. O potencial é de cerca de 150 milhões de hectares, sendo 90 milhões referentes à novas fronteiras, e outros 60 referentes a terras de pastagens que podem ser convertidas em exploração agrícola a curto prazo. O Programa Biodiesel visa à utilização apenas de terras inadequadas para o plantio de gêneros alimentícios, como e o caso de algumas localidades no semi-árido nordestino.

Há também a grande diversidade de opções para produção de biodiesel, tais como a palma e o babaçu no norte, a soja, o girassol e o amendoim nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, e a mamona e a palma forrageira, que além de ser a melhor opção do semi-árido nordestino, apresentam-se também como alternativas às demais regiões do país.

A fim de conferir uma dimensão à perspectiva de expansão da produção de biodiesel no Brasil, foram efetuadas projeções para o período 2005 – 2035. Foram considerados os seguintes parâmetros básicos para efetuar a projeção: o consumo de óleo diesel e sua produtividade.

Desde a época dos astecas, a palma forrageira tem sido uma importante fonte alimentícia para o gênero humano. No começo do século XX, a palma forrageira foi introduzida na Malásia como uma planta ornamental e somente plantada comercialmente pela primeira vez em 1917, o que deu origem à indústria de óleo de palma da Malásia, plantada em larga escala e surgiu como o óleo mais produtivo no mundo inteiro. No Brasil, chamada de “*Opuntia ficus-indica*”, foi introduzida nos meados da década de 30.

A palma produz um rendimento em óleo de aproximadamente 3700 quilogramas/hectare, anualmente. Em comparação com os rendimentos do óleo de soja 389 kg/hectare e do óleo de amendoim 857 kg/hectare, estes dois últimos são muito baixos quando comparados com o óleo de palma.

As áreas produtoras no Brasil são encontradas no Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia, sendo o Ceará o maior produtor de óleo de palma do Brasil e onde se concentra mais de 60% da área plantada. Nessa região ocorre maior flutuação em energia solar, temperatura do ar, umidade atmosférica (distribuição das chuvas), que é o elemento climático de maior variação espacial e de maior repercussão na produtividade desta região.

### **2.5.6. *Cosméticos à Base de Palma***

A indústria de cosméticos é uma das que mais crescem no mundo. Produto de higiene pessoal, de beleza, perfumes, aromatizantes fazem parte desse mercado bilionário, que investe e descobre novos produtos a cada dia. Uma pesquisa conduzida por dois pesquisadores da Embrapa está catalogando e avaliando espécies nativas do semi-árido nordestino que tenham potencial aromático e possuam em suas estruturas químicas, compostos vitamínicos e de fixação. Já foram identificadas pelo menos 17 espécies, entre cactáceas, arbustos, árvores e ervas que podem ser utilizadas no futuro pela indústria de cosméticos e fragrâncias.

As pesquisas realizadas fazem parte de um projeto em rede, liderado pela Embrapa Agroindústria Tropical, com sede em Fortaleza, no Ceará. O projeto intitulado Avaliação de Plantas do Semi-árido Brasileiro para Utilização em Indústrias de Aromas e Fragrâncias, teve início em 2009, nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba, Bahia e Piauí. O objetivo é encontrar alternativas à indústria de cosméticos para diminuir a importação de matérias-primas.

A atividade dos pesquisadores consiste na coleta das espécies, identificação taxonômica, ensaios de pré-avaliação agronômica, avaliação de técnicas de propagação à produção de mudas e obtenção de óleo essencial e absoluto de espécies vegetais aromáticas. O projeto objetiva, além de reduzir a importação de óleos para a indústria, preservar as espécies nativas do semi-árido nordestino e gerar renda. Nos últimos anos as indústrias nacionais de perfumaria, cosmético, farmacêutico, higiene, limpeza, alimentação e bebidas, vêm importando óleos essenciais de países como França, Estados Unidos, Paraguai, Argentina e Vietnã.

Quanto ao uso da palma forrageira em cosméticos, se encontra uma variedade de produtos no mercado. Entre eles podem-se citar xampus, loções adstringente, loção para o

corpo, sabonetes. Em alguns casos as formulas são conhecidas, mais na maioria delas está protegida por patentes.

A ampla faixa de possibilidades de obtenção de produtos e subprodutos da palma forrageira cria novas oportunidades para a região semi-árida no nordeste. Não obstante, muitos aspectos relacionados ao processamento da palma forrageira devem ser pesquisados profundamente. Sob esse aspecto, trata-se de uma cultura velha e nova ao mesmo tempo, com muitas possibilidades industriais.

## **2.6. A Acetona: sua Obtenção e seus Efeitos Fisiológicos**

A acetona é um líquido incolor de odor e sabor fáceis de distinguir. Evapora facilmente, é inflamável e solúvel em água. Em química, a acetona (também conhecida como dimetilcetona, 2-propanona, propan-2-ona ou simplesmente propanona) com fórmula química  $\text{CH}_3(\text{CO})\text{CH}_3$ , é um composto orgânico sintético que também ocorre naturalmente no meio ambiente.

A acetona é usada principalmente como solvente e como intermediário na produção química. Os maiores usos são na produção de metacrilato de metila, ácido metacrílico e metacrilatos superiores, bisfenol A, metil-cetona-isobutil, remédios e aplicações farmacológicas e como um solvente para revestimentos e cetato de celulose. Também existem aplicações na indústria alimentícia como solvente de extração para gorduras e óleos, e como agente de precipitação de açúcar e amido de purificação.

A acetona é utilizada como solvente em esmaltes, tintas e vernizes; na extração de óleos e na fabricação de fármacos. Possui emprego na indústria de explosivos como gelatinizante da pólvora sem fumaça (nitrocelulose) e como produto inicial de sínteses químicas, em especial na indústria farmacêutica.

Acetona é freqüentemente o componente primário (ou único) na remoção de esmalte de unha, porém atualmente mulheres utilizam o acetato de etila em substituição à acetona para remoção de esmaltes em suas unhas. Elas acreditam que seja menos prejudicial e nocivo às unhas e à pele.

Genericamente falando, a acetona não é um composto muito tóxico; ela pode, entretanto, agredir e irritar a pele. Os tipos de acidentes mais comuns são os domésticos, por ingestão ou inalação da acetona, mas outros tipos também podem acontecer como queimaduras por uso inadequado do produto e acidentes por intoxicação, que não são raros, podendo levar a inconsciência e morte dependendo da quantidade inalada. Os efeitos em

longo prazo da exposição à acetona são bem conhecidos, danos nos rins, fígado e nervo, além da redução da capacidade de reprodução dos machos.

## **2.7. O Extrato Glicólico**

O extrato glicólico é um extrato líquido obtido à partir do processo de maceração ou percolação de matérias-primas naturais em um solvente hidro-glicólico, podendo ser este o propilenoglicol ou a glicerina. Essas matérias primas naturais são ervas, plantas, frutas, vegetais e outros, cada um com suas finalidades.

Este tipo de produto é ideal para ser utilizado na indústria de cosméticos e para ser adicionado em cremes; uma vez que não contém ácido etílico não se estraga. Estes extratos normalmente são utilizados nos fitocosméticos. Você pode encontrá-lo em produtos para pele e cabelo.

São ativos de alta concentração, por isso contém muitos nutrientes originais da matéria prima de onde foram extraídos. Sabendo do que seu cabelo ou pele precisam você pode encontrar o extrato ideal. Por exemplo, suas unhas estão fracas, é comum encontrar produtos como o removedor de esmalte a base de palma, sabemos então que a Palma Forrageira é uma planta rica em nutrientes que fortalecem as unhas deixando-as mais fortes e com brilho, o extrato glicólico de Palma tem esses mesmos nutrientes que a própria planta, e é um ótimo ativo para as unhas.

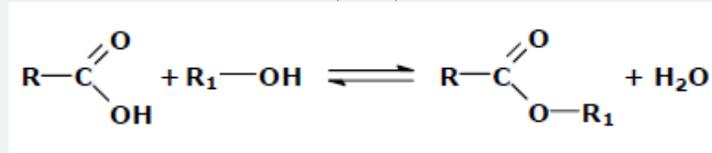
## **2.8. O Acetado de Etila**

O acetato de etila é um líquido incolor, de odor agradável que não possui resíduos, característico de ésteres, muito inflamável, que pode se misturar com hidrocarbonetos, cetonas, alcoóis e éteres, mas é pouco solúvel em água.

Por se tratar de um produto com alto poder de solvência e ter uma boa relação de custo-benefício, possui uma ampla aplicação na indústria do sabor e do odor. Ocasionalmente pode ser usado como aromatizante para imitar frutas, mas é mais comum como solvente, como por exemplo, em removedores de esmalte que não contem acetona.

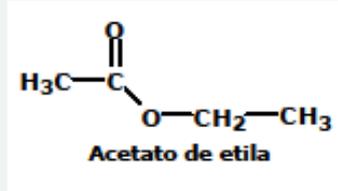
Sua síntese ocorre a partir do ácido acético e etanol, mediante uma reação de esterificação. Nesse tipo de reação ocorre a substituição da hidroxila (OH-) do ácido acético por um radical alcoxila (OR-). O método mais comum é a reação reversível de um ácido carboxílico com um álcool, havendo eliminação de água:

Figura 14- Reação de substituição da hidroxila (OH-) do ácido acético por um radical alcoxila (OR-)



Fonte: Própria (2013)

Figura 15- Fórmula estrutural do Acetato de Etila



Fonte: Própria (2013)

## 2.9. A Palma como Meio de Sustentabilidade e Empreendedorismo

Em poucas regiões do nosso país a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) tem tanta importância como no Nordeste. Com grande resistência à seca, ela é indispensável para manter o gado alimentado e garantir a sobrevivência dos produtores nas regiões mais secas do semi-árido nordestino. O cultivo do produto garante o funcionamento de uma cadeia que movimenta a economia e torna a sobrevivência do homem do campo, mesmo diante de todos os problemas climáticos existentes. No Agreste, Cariri e Sertão do nosso estado, a situação não é diferente.

A palma é uma cultura resistente à falta de chuvas, famosa por armazenar uma grande quantidade de água e dispor de um alto poder de digestão, é a solução para os produtores já tão castigados pela estiagem. Reconhecendo o valor da palma, vendo na cultura a sobrevivência no campo e, ao mesmo tempo, preocupada com a seca, fenômeno climático que geralmente acarreta prejuízos a economia do estado, e sabendo do potencial não só como forragem, mais em outros tipos de produtos que vimos a necessidade de repassar aos filhos de pequenos agricultores do agreste paraibano.

Na perspectiva de uma prática sustentável, a palma forrageira é utilizada na fabricação de cosméticos, por ser ricas em vitaminas e minerais. Com isso, o removedor de esmalte à base de palma forrageira vem substituindo a acetona. Tendo como constituinte principal o extrato glicólico da palma forrageira, este removedor torna-se um cosmético de baixo custo e de formulação não poluente.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na perspectiva da pesquisa-ação, que segundo Gil (2002), essa metodologia se caracteriza por ser realizada em estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Foi com o intuito de promover de forma diferenciada a transmissão de conhecimento, sobre uma perspectiva sustentável, que foi realizada com estudantes de uma turma do PROEJA da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Adauto Cabral de Vasconcelos, localizada na cidade de Riachão do Bacamarte no estado da Paraíba, uma oficina para a fabricação de removedor de esmalte, como uma alternativa de renda e subsistência para o público alvo.

A metodologia baseia-se na execução da oficina, na elaboração e aplicação de um questionário socioeconômico (Anexo 1), contendo quinze questões, dentre estas, perguntas sobre as condições sociais, grau de instrução e idade, se possuíam algum conhecimento pré-existente sobre a utilização da palma forrageira como ativo na fabricação de cosméticos e qual seria a perspectiva em participar desta oficina.

A oficina foi ministrada por uma professora pertencente ao corpo docente do Departamento de Química da UEPB com o auxílio de cinco estudantes voluntários do curso de licenciatura plena em química da mesma instituição. Ao término da oficina, foi aplicado outro questionário com onze questões (Anexo 2), relacionadas ao grau de compreensão dos estudantes acerca do uso do removedor à base de palma.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o questionário socioeconômico aplicado aos participantes da oficina para a fabricação de removedor de esmalte, podemos verificar que em relação à faixa etária dos alunos variou entre 26 e 30 anos, enquanto que todos possuíam etnia parda. No que se refere ao estado civil verificou-se que 50% eram solteiros e 50% eram casados, onde os casados possuíam apenas um filho cada.

A renda familiar dos participantes da oficina não ultrapassou os R\$ 780,00, cuja renda é utilizada para o sustento da família. Quanto ao conhecimento da turma do PROEJA sobre a palma forrageira podemos verificar que 80% já haviam ouvido falar sobre esta cactácea e apenas 40% destes já utilizaram a palma forrageira como alimento animal.

No que se refere ao uso de produtos à base de palma, apenas dois participantes responderam que já haviam utilizado um *shampoo*, representando 13,33% da turma. Quando questionados sobre o removedor de esmaltes à base de palma, 100% dos alunos respondeu não conhecer e que estavam ansiosos em testar o produto.

Mediante o procedimento metodológico utilizada no projeto, esperou-se a obtenção e aquisição de novas atitudes, hábitos e um despertar para o aproveitamento e uso desta cactácea como alternativa de melhoria da qualidade de vida da população local, gerando renda para as famílias.

De acordo com a ANABEL (Associação do Comércio de Artigos de Higiene Pessoal e Beleza) o número de profissionais que trabalham como manicures, cresceu 75% nos últimos 5 anos. O Brasil já tem um dos maiores mercados de beleza do mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos e o Japão. Por causa deste grande crescimento, a indústria de cosméticos procura a cada dia desenvolver novos produtos. Pensando neste crescimento é que vimos à necessidade de trabalhar algo que viesse de fato, fazer a diferença neste mercado.

Dentre as informações obtidas, alguns pontos foram pertinentes, bem como: quase todas são do sexo feminino, a maioria está desempregada e recebe auxílio do governo federal e todas afirmam que já frequentaram a escola, mas se consideram analfabetas, mediante motivos circunstanciais.

Ainda neste mesmo questionário podemos destacar que 72% dos estudantes afirmam que desconhecem a utilização da palma forrageira como ativo na fabricação de cosméticos, 59% destacam que a palma naquela região é utilizada apenas como alimentação para o gado e 83% acreditam que atividades como essa tornam as aulas mais dinâmicas e interativas.

Dando continuidade a nossa oficina, foram adquiridos no mercado local três removedores de esmaltes de fabricantes distintos (Tabela 5) para podermos compará-los com o removedor à base de palma confeccionado na oficina. Constatamos que os removedores avaliados possuem mais ou menos a mesma formulação, diferindo apenas no tipo de corante utilizado e no tipo de óleo adicionado.

Tabela 5- Removedores pesquisados

Marca	Quantidade	Preço	Composição
A	100 ml	R\$ 1,21	Álcool etílico 96% GL, Acetato de etila, Propanona ou Acetona, Corante e Óleo de mamona
B	100 ml	R\$ 1,41	Álcool anidro 99% GL, Acetato de etila, Propanona ou Acetona, Acetato de amila Água deionizada
C	100 ml	R\$ 1,75	Álcool, Acetato de etila, Propanona ou Acetona, Acetato 12

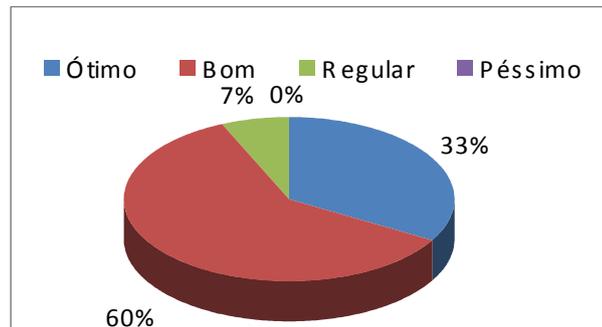
Fonte: Oficina de Cosmético PROEJA

Foi constatado que a composição básica dos removedores comerciais já existentes possui em sua formulação algum tipo de Álcool, Acetato de etila e Propanona ou Acetona, variando a quantidade destes componentes de acordo com o fabricante, sendo a quantidade da Acetona por lei não mais do que 12% presente na composição dos removedores de esmalte.

Diferente do comercial à composição do removedor a base de palma formulada foi 34,22% de Álcool etílico, 7,89% de água destilada, 55,26% de Acetato de etila, 2,63% de anteressecante (66,54% de óleo mineral e 33,46% de mucilagem de palma). A partir desses dados, foi então proposto à formulação a ser realizada pelos alunos em laboratórios, fornecida pelo professor. A forma de extração desta mucilagem da palma não foi informada por se tratar de um produto que está em processo de patenteamento pela professora orientadora.

Podemos observar na Figura 16 que a maioria dos participantes da oficina para fabricação do removedor de esmalte à base de palma, afirmaram que o produto testado estava entre bom (60%) e ótimo (33%).

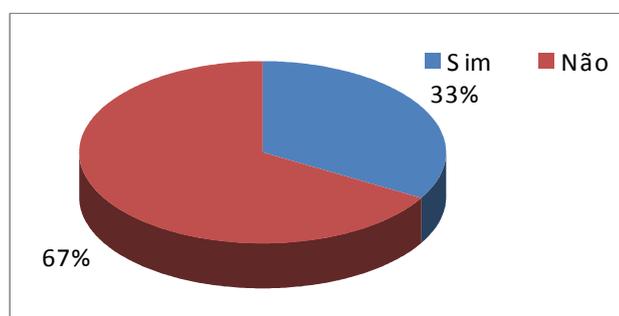
Figura 16- Opinião dos participantes da oficina para fabricação do removedor de esmalte à base de palma (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) sobre o produto.



Fonte: Própria (2013)

Em relação à percepção dos alunos sobre algum tipo de diferença entre removedor de esmalte à base de palma e a acetona quando na remoção do esmalte (Figura 17), foi verificado que a maioria respondeu que não perceberam diferenças.

Figura 17- Percepção de diferenças do removedor de esmalte à base de palma (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) na remoção do esmalte em relação à remoção com acetona.

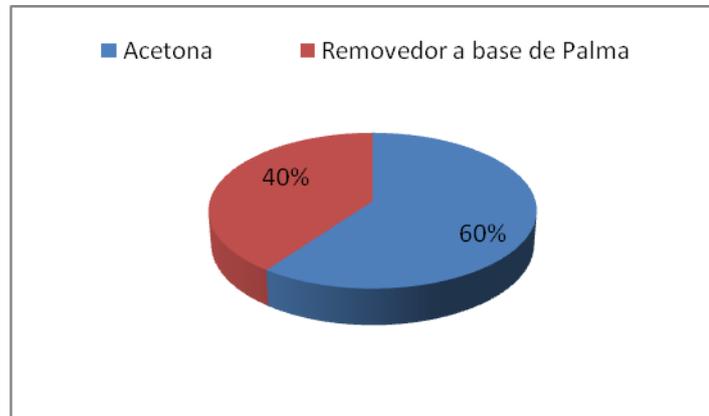


Fonte: Própria (2013)

Os que responderam sim foi porque notaram que ao usarem o removedor à base de palma sentiram que este não ressecava enquanto que usando-se a acetona comercial ocorria ressecamento das unhas e pele.

Podemos verificar ainda que 60% dos entrevistados ao serem questionados sobre qual dos produtos eles achavam mais eficiente na remoção do esmalte (Figura 18) responderam que a acetona era mais eficiente enquanto que 40% dos entrevistados respondeu achar mais eficiente o removedor à base de palma.

Figura 18: Eficiência na remoção do esmalte entre a acetona comercial e o removedor à base de palma



Fonte: Própria (2013)

Apesar da maioria achar que a acetona é mais eficiente na remoção do esmalte, verificou-se que 100% dos entrevistados respondeu sentir ressecamento da pele ao usarem a acetona. Este ressecamento é em função da propanona ou mais popularmente conhecida como acetona a qual está em maior proporção nos removedores comuns, que aliada ao acetato de etila potencializam o poder solvente deste removedor. O Acetato de etila apesar de está presente no removedor à base de palma por si só não é tão agressivo à pele.

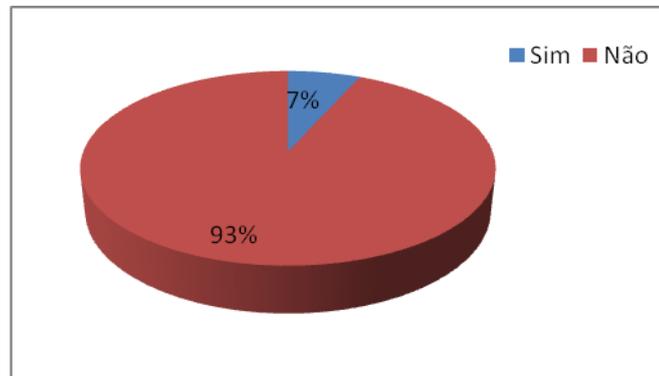
A acetona ou propanona é um potencial removedor que chegou a ter sua venda proibida para menores de 18 anos, por conta dos efeitos alucinógenos provocados por sua inalação. Depois disso, ganhou nova roupagem e pode ser encontrado no mercado em sua tradicional versão líquida (com óleos hidratantes), lenço e caneta. Entretanto, a polêmica sobre o uso do produto ainda permanece (TEIXEIRA, 2013).

Qualquer removedor de esmalte possui solvente em sua fórmula e, por isso, vai ter algum tipo de prejuízo para unha, quanto mais forte for o solvente, como é o caso da acetona, mais rápido será seu efeito de remoção do esmalte, ao mesmo tempo que sua ação danificadora na unha também é mais potente. O problema mais comum causado nas unhas é a desidratação, podendo ocorrer danos mais sérios, como inflamação da cutícula e surgimento de fungos. Estes problemas podem ser evitados fazendo-se a unha não mais do que uma vez por semana e usando-se um removedor que tenha óleo em sua composição (TEIXEIRA, 2013).

Porém, quando questionados sobre o removedor à base de palma 93% respondeu não sentirem ressecamento da pele (Figura 19). Esta vantagem deve-se a sua composição, pois o mesmo não contém acetona o que causa ressecamento e contém minerais, vitaminas, lipídios,

pectinas e flavonoides o que promove hidratação da pele. Há diversas publicações científicas que reportam ação analgésica e propriedades anti-inflamatórias do extrato do caule ou cladódios da palma.

Figura 19- Ressecamento da pele ao uso de removedor a base de palma

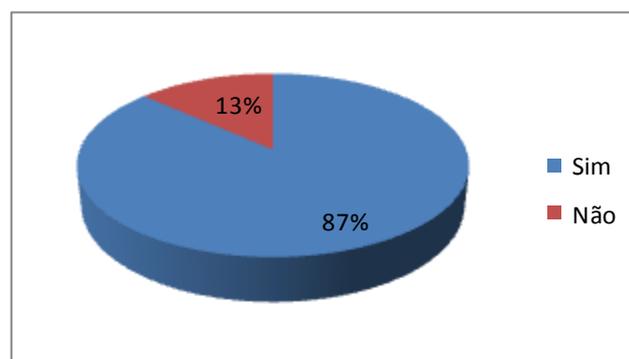


Fonte: Própria (2013)

Segundo Schmid et al. (2010), membros da família cactácea são biologicamente adaptados para resistir à intensa luz solar, secas, grandes e extremas variações de temperaturas entre o dia e a noite, isto provavelmente deve-se a sua extraordinária ação de atividade protetora, sendo portanto, um potencial ingrediente para a indústria de cosméticos.

Logo, podemos verificar na Figura 20, que a maioria dos participantes da oficina (87%) afirmou indicar para outras pessoas o uso de removedor de esmalte à base de palma, tendo em vista os benefícios proporcionados pela palma forrageira como ingrediente em produtos de beleza e estética.

Figura 20-: Indicação do uso de removedor a base de palma

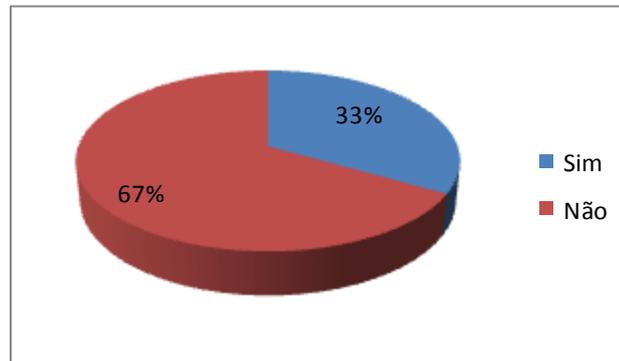


Fonte: Própria (2013)

No que se refere à aprovação da cor do removedor a base de palma, verificamos que 67% dos participantes afirmaram não concordarem com a cor esverdeada. Provavelmente,

este resultado seja em função à familiarização com as cores dos produtos comerciais existentes.

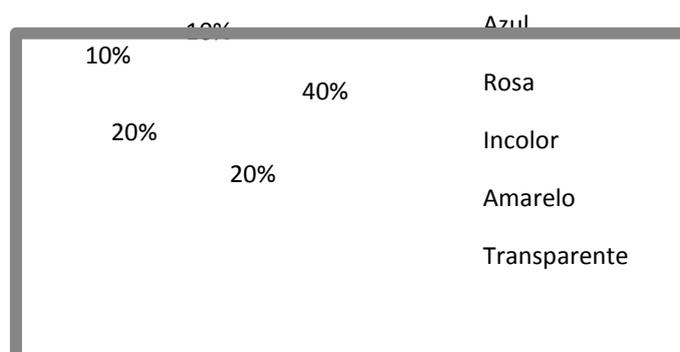
Figura 21- Aprovação da cor de removedor a base de palma



Fonte: Própria (2013)

Á não aprovação da cor do removedor a base de palma seja em função também da diversidade de gostos e opinião sobre a preferencia sobre alguma cor, como pode ser visto na Figura 22

Figura 22- Preferência de cor de removedor de esmalte à base de palma.

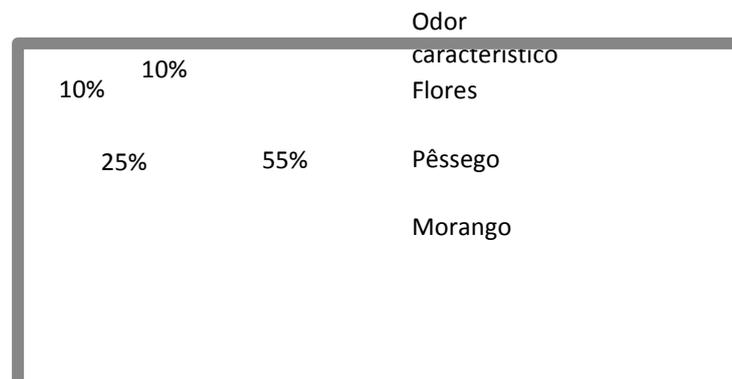


Fonte: Própria (2013)

Quando questionados sobre o odor do removedor a base de palma ser mais forte que o odor da acetona, todos os alunos constataram que o removedor sem dúvida apresentava aroma mais suave do que o da acetona. Como na composição do removedor à base de palma não possui o solvente acetona ou propanona e sim o solvente acetato de etila que é mais suave, provavelmente os participantes tenham percebido esta diferença.

A acetona mesmo apresentando odor mais forte podemos constatar através da Figura 23 que a maioria dos participantes (55%) prefere o seu próprio aroma característico.

Figura 23- Preferência de odor de removedor de esmalte



Fonte: Própria (2013)

A acetona é uma molécula ligeiramente polar (que se mistura com a água), inflamável e possui uma alta capacidade de dissolução de componentes orgânicos e por isso faz parte da maioria dos solventes encontrados. A concentração permitida por lei da acetona nos removedores de esmaltes é de até 12% e o restante é praticamente água e álcool. Logo, a busca por produtos alternativos vem crescendo pois há uma preocupação com a saúde tanto por parte dos clientes como dos profissionais que manipulam produtos à base de acetona.

Mostramos aos alunos desta oficina que este removedor além de ser um cosmético de baixo custo é também de formulação não poluente. Desta forma, a oficina disseminou o conhecimento de forma prática vinculada a uma atividade empreendedora, capaz de promover não apenas a aquisição de um novo conhecimento, bem como alternativa de renda viável.

As formas de ensinar e aprender tem passado nas últimas décadas por muitas transformações, conseqüências das circunstâncias histórico-culturais da sociedade. As modificações tentam situar a educação num contexto palpável, enfatizando a forma do homem entender e agir de acordo com o contexto sociocultural que está inserido, onde o homem passa a adaptar-se a realidade que mais lhe favorece, deixando a transição encarregada destes.

Muitas são as opções de investir no que chamamos de novo conhecimento, porém observa-se que as condutas voltadas para a sustentabilidade ganham força nas salas de aula e nas práticas cotidianas, conduzidos pela necessidade de renovação dos recursos naturais do planeta. Para tanto, buscam-se situações em que o estudante seja um produtor de

conhecimentos a partir de suas especulações, tornando o estudante como o protagonista de sua própria aprendizagem.

Na educação de Jovens e Adultos (EJA) a experimentação representa uma possibilidade na contribuição para efetivar a busca de saberes com vistas ao entendimento das questões do dia a dia. Uma das atribuições da EJA é a qualificação do estudante no que se refere à educação permanente, com isso devemos estruturar os conteúdos a partir de temas geradores de conhecimento, centrados no contexto sociocultural do estudante. A escola, local onde se desenvolve a formação intelectual do indivíduo, deve abrir espaços para que o estudante adquira durante sua formação, uma visão mais simplista do mundo através do conhecimento.

Partindo dessa premissa, optamos por ministrar uma oficina de removedor de esmalte à base de palma forrageira por ser uma prática de ensino dinâmico e motivador, pois a mesma permite trabalhar temas relacionados ao contexto do estudante motivando-o a ser o protagonista do processo de formação de seus conhecimentos que segundo Moran (2000), ensinar também é propiciar aos estudantes a construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional - do seu projeto de vida.

## 5. CONCLUSÃO

Notou-se que através das pesquisas e palestra com os Alunos, o conhecimento sobre a palma em fabricação de cosméticos era bastante inovador para os mesmos. Com um conhecimento prévio, pode-se esperar um interesse maior, de modo que incentivasse e ampliasse a renda familiar.

Houve uma boa aceitação do removedor de esmalte à base de palma forrageira em substituição aos removedores a base de acetona existentes no mercado.

O removedor de esmalte à base de palma mesmo sendo menos eficiente na remoção de esmalte não deixa as unhas e pele ressecadas e sim hidratadas.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, S.G. **O bioma caatinga representado na cultura popular nordestina**. Petrolina: Embrapa semi-árido 2001. 38p. (Embrapa semi-árido. Documentos, 166).
- CAMPELLO, E. B.; SOUZA, A. C. **Emprego das cactáceas no polígono das secas**. Serviço de Informação Agrícola, nº 845, Rio de Janeiro, 1960. 35p.
- CERDAN, C. e SAUTIER, D. Sistemas de intermediação e valorização econômica dos produtos. In: SABOURIN, E. E e CARON,P. **Camponeses do sertão. Mutações das agriculturas no Nordeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2003. p. 179-200.
- CHAGAS, A. J. C. **Palma, o “ouro verde” da caatinga**. Maceió. Mimeografado em 1976. 3p.
- CHAGAS, A.J. de. **Palma, o “ouro verde” da caatinga**. Maceió: p.3, 1976.
- CHIACCHIO, F.B.; MESQUITA, A. S.; SANTOS, J.R. **Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semiárido baiano**. Bahia Agríc. V.7, n.3, nov. 2006.
- DATAMÉTRICA. **Projeto palma**. Recife. Federação de Agricultura do estado de Pernambuco, 2004, 110p.
- DOMINGUES, O. **Origem e introdução da palma forrageira no Nordeste**. Recife; Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais. 1963. 76p.
- DUBEUX JR., J.C.B.; SANTOS, M.V.F. dos. Exigências nutricionais da palma forrageira, In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. **A palma do Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p. 110-118.
- FARIAS, I; SANTOS, D.C. dos; DUBEUX JR., J.C.B. Estabelecimento e manejo do palmal. In: MENEZES R. S. C.; SIMÓES, D.A.; SAMPAIO, E. V. S. B. **A palma do Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p. 81-88.
- FELKER, P. Produção e utilização de forragem. In: BARBERA, G.; INGLESE, P. **Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira**. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p. 147-157.
- LEITE, M.L.V. **Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* e *Nopalea cochenillifera***. *Universidade* Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Agrárias – CCA, Grupo de Pesquisa Lavoura Xerófila – GPLX, Areia: Jul, 2006.
- LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; CUNHA, M. V.; MELLO, A. C. L.; FARIAS, I.; SANTOS, D. C. et al. **A palma forrageira na pecuária do semi-árido**. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1, 2005, Aracaju. **Palestras...** Aracaju: NORDESTE RURAL, 2005.
- LOPES, J. da S.; JAEGER, S.M.P.L.; TAVARES, J.T. de Q.; SILVA, A.M. da; LEDO, C.A.S. **Composição bromatológica da palma forrageira (*Nopalea cocchenilifera* Salm Dyck) amonizada**. Revista Magistra, v. 17, n. 3, p. 107-113, 2005.

- OLIVEIRA, F.T.; SOUTO, J.S.; SILVA, R.P.; FILHO, F.C.A; JÚNIOR, E.B.P. **Palma Forrageira: Adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos.** Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.4, p. 27 – 37 outubro/dezembro de 2010
- SÁENZ-HERNÁNDEZ, D. **Fabricação de alimentos e obtenção de subprodutos.** In: BARBERA, Giuseppe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p.140-146.
- SAMPAIO, E.V.S.B. Fisiologia da palma. In: MENEZES, R.S.C.; SIMÕES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B. (eds). **A Palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso.** 2º ed., Editora Universitária da UFPE. Recife-PE. p.43-63. 2005.
- SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. et al. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco.** Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2006. 48p. (Documentos, 30).
- SCHULTZ, R.A. **Introdução ao estudo da botânica sistemática.** 2 ed. Porto Alegre: Livraria O Globo, 1943. 562p.
- SHEINVAR, L. **Taxonomia das Opuntias utilizadas.** BARBERA, Giuseppe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p.20-27.
- SILVA, C.C.F; SANTOS, L.C. **Palma Forrageira (*Opuntia Ficus- Indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes.** Revista Eletrônica de Veterinária REDVET. Vol. VII Nº 10, Outubro/2006.
- Dr. Daniel SCHMID, Dr. Irene MONTAÑO, Esther BELSER, Sandra MEISTER **Revista - H&C - Household & Cosméticos.** Vol. XI - nº 61 - Mai/Jun - 2010

# **ANEXOS**



**9. QUANTAS PESSOAS SÃO SUSTENTADAS COM A RENDA FAMILIAR?**

- UMA
- DUAS
- TRÊS
- QUATRO
- CINCO
- MAIS DE CINCO

**10. COM RELAÇÃO A SUA ATIVIDADE REMUNERADA MENSAL, VOCÊ CONTRIBUI FINANCEIRAMENTE EM SUA RESIDÊNCIA?**

- SIM
- NÃO

**11. VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE A PALMA FORRAGEIRA?**

- SIM
- NÃO

**12. SUA FAMÍLIA USA A PALMA COMO FORRAGEM ANIMAL?**

- SIM
- NÃO

**13. VOCÊ JÁ UTILIZOU ALGUM PRODUTO A BASE DE PALMA FORRAGEIRA?**

- SIM QUAIS? \_\_\_\_\_
- NÃO

**14. VOCÊ JÁ OUVIU FALAR NO REMOVEDOR DE ESMALTE A BASE DA PALMA FORRAGEIRA?**

- SIM
- NÃO

**15. QUAL A SUA ESPERATIVA DE SUA PARTICIPAÇÃO NA OFICINA DE REMOVEDOR DE ESMALTE?**

---

---

---



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**QUESTIONARIO SOBRE QUALIDADE DO PRODUTO DESENVOLVIDO REMOVEDOR DE ESMALTE A BASE DA PALMA FORRAGEIRA**

**ALUNO:** \_\_\_\_\_

**1. O que você achou do produto?**

Ótimo ( ) bom ( ) regular ( ) Péssimo ( )

**2. Em relação a remoção de esmalte com acetona, você notou alguma diferença?**

Sim ( ) Não ( )

**3. Se sim, qual a mais eficiente?**

Acetona ( ) Removedor a base de palma ( )

**4. Quando você remove o esmalte com acetona sua pele fica ressecada?**

Sim ( ) Não ( )

**5. E com o removedor a base de palma?**

Sim ( ) Não ( )

**6. Você indicaria esse produto para outras pessoas?**

Sim ( ) Não ( )

**7. A cor foi aprovada?**

Sim ( ) Não ( )

**8. O odor é mais forte que da acetona?**

Sim ( ) Não ( )

**9. Qual a cor de removedor de esmalte lhe atrairia mais?**

( ) Azul ( ) Rosa ( ) Incolor ( ) Amarelo ( ) transparente

**10. Qual o odor lhe atrairia em um removedor?**

( ) Odor característico ( ) Flores ( ) Pêssego ( ) Morango

**11. O que deveria ser mudado para melhorar o produto? Escreva.**

---



---



---

