

A INFLUÊNCIA HIDROCLIMÁTICA NA ATIVIDADE EXTRATIVISTA DE CARNAÚBA NO MÉDIO CURSO DO RIO ACARAÚ

Ana Paula Pinho Pacheco*
Universidade Estadual Vale do Acaraú
anappacheco@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este trabalho utilizou a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, por entender que ela apresenta uniforme ação dos agentes naturais e ação humana. O relevo suave ondulado, com solos rasos e pedregosos e com cobertura vegetal representativa de caatinga, e nos leitos dos rios, a mata ciliar com abundante espécies de carnaúba, ambas degradadas em face da ação humana com o uso secular das atividades agroextrativista.

Deste modo, a pesquisa preconizou o objetivo de diagnosticar a influência hidroclimática na atividade extrativista do médio curso do rio Acaraú.

ASPECTOS HIDROCLIMÁTICOS DO MÉDIO ACARAÚ

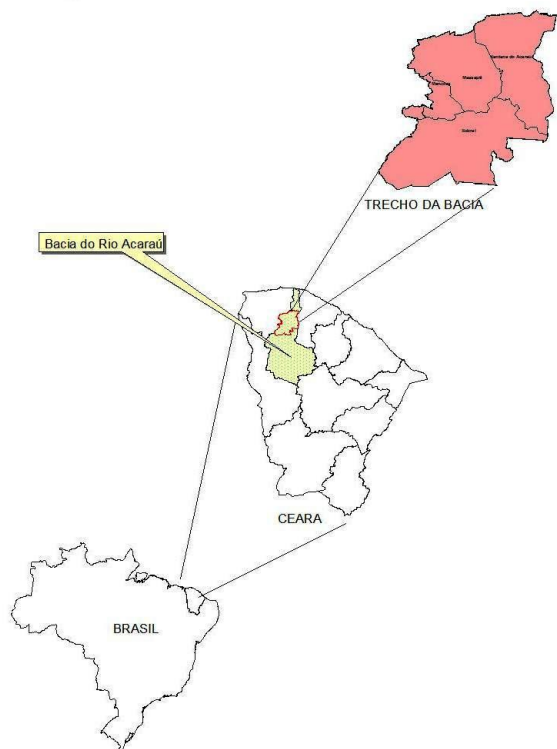


Figura 01 - Localização da área de estudo

A área de estudo está inserida no espaço do semi-árido, que se insere a maior parte do território cearense, que abrange uma área de 136.328 km², o equivalente a 92% do território do Estado do Ceará e a área em estudo corresponde a 1642,6 km², aproximadamente 70,5% inseridos em tal domínio, considerado por Souza e Oliveira (2002) como sendo um clima azonal, de expressão regional.

Nimer (1979) comenta que o Ceará, por fazer parte da Região Nordeste apresenta grande variedade de climas com baixo índice de nebulosidade e forte insolação.

* Ms. Ana Paula Pinho Pacheco, Professora de Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA

A insolação caracteriza-se por indicar o número de horas em que há radiação solar direta (Gráfico 01), apresentando grande variação de um dia para outro. A média diária de insolação, no médio Acaraú é de 7,51 horas, perfazendo um total de 2703,6 horas/ano.

Os meses de maior insolação correspondem a setembro (9,4h), outubro (9,5h) - novembro (9,3 h), período de estiagem momento que a caatinga perde suas folhas e as carnaubeiras estão com

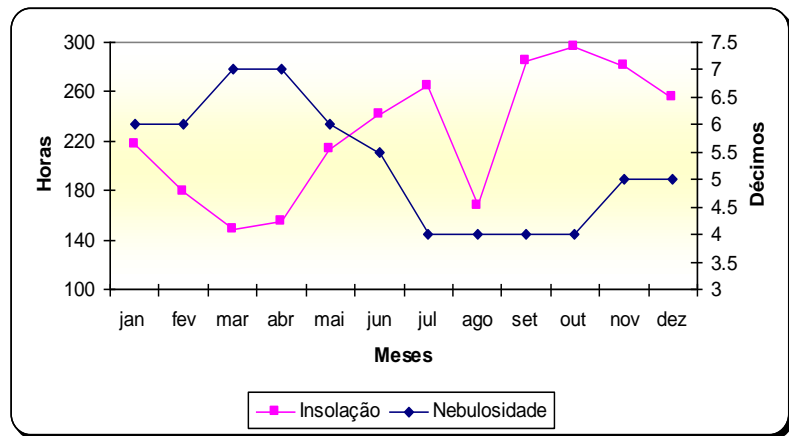


Gráfico 01 – Insolação e nebulosidade referentes ao período de 1961 – 1990, INMET , 2010.

folhagens prontas para o corte, já os menores valores ocorrem em março (4,8h) e abril (5,1h) em virtude da elevada nebulosidade, ocasionada pelo período chuvoso; exceto agosto (5,3 h), que apresentou baixo índice de insolação no início da estiagem.

Segundo Tubelis et. al. (1988) no Brasil verifica-se que, em termos médios anuais, o céu fica coberto de 24 a 52 % do período diurno, e que a insolação é maior que a cobertura do céu, de abril a janeiro na região Nordeste. A variação da nebulosidade ficou de 4 a 7 décimos, o que não implica a regularidade da precipitação. O alto índice de nuvens explica-se pelo fato de a área em estudo estar próxima da serra da Meruoca, com altitude de 900m.

Essa região é diretamente influenciada pelos sistemas atmosféricos, geradores de precipitação que é representada pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), formada principalmente pela convergência dos ventos alísios de NE e os alísios de SE, considerada a principal responsável pelo período de chuvas mais intensas, (verão – outono) no hemisfério Sul.

Nobre et. alii. (2004) ressaltam que a migração sazonal da ZCIT apresenta um deslocamento norte-sul, oscilando no período de um ano, com posições mais ao norte 14°N durante agosto, setembro e outubro, do hemisfério norte. E mais ao sul 2°S durante (verão/outono) fevereiro, março e abril do hemisfério sul.

Rosário et. alii. (2004) complementam, ao expressar que, além de outras oscilações também norte-sul, a ZCIT também esta relacionadas às anomalias que ocorrem na circulação atmosférica e oceânica, por exemplo, os fenômenos *El Niño* e *La Niña*, porém de menor periodicidade.

A área em estudo caracteriza-se pela alternância de duas estações nitidamente pronunciadas, com chuvas mal distribuídas no tempo e no espaço. Uma estação **chuvosa**, que começa normalmente

em janeiro, terminando em junho, tendo máximas pluviométricas nos meses de março e abril, com índice médio anual de 944,52 mm.

A estação **seca** se prolonga de julho até fins de dezembro, época em que as águas superficiais ficam escassas, tornando secos os leitos dos rios e riachos, o que caracteriza sua intermitência, onde na escala de bacia hidrográfica, o ciclo hidrológico é apresentado na forma de um balanço hídrico, nessa escala, a precipitação sobre a área da bacia constitui o termo de entrada no geossistema.

Para visualizar os índices de precipitação, apresenta-se a série histórica (gráfico 02) do período de 1976 a 2006, dos postos de coleta localizados nas sede e respectivos distritos com suas localizações geográficas, são eles: Massapê (3° 30' S / 40° 16' W) e Tangente (3° 31' S / 40° 20' W);

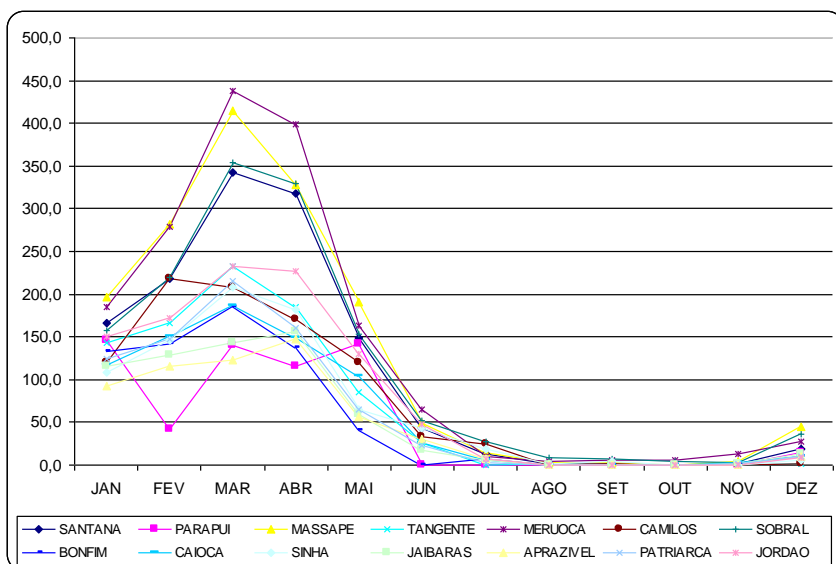


Gráfico 02 – Precipitações médias da série histórica, 1979 – 2009. FUNCEME, 2010

Santana do Acaraú (3° 20'S / 40° 9' W) e Parapuí (3° 24'S / 40° 16' W); Meruoca (3° 27' S/ 40°29'W) e Camillos (3° 21'S/ 40° 28'); Sobral (3° 40'S/ 40° 22'W), Bonfim (3°44'S/ 40°26' W), Caioca (3°38'S/ 40°11'W), Sinhá Sabóia (3° 42'S/ 40°21'W), Jaibaras (3° 47'S/ 40° 30' W), Aprazível (3°49'S /40°22'W), Patriarca (3°25'S/

40°18'W) e Jordão (3°38'S/ 40°32'W).

A média máxima anual foi apresentada pelo posto situado na serra da Meruoca com 1595.9 mm, e a média mínima anual foi de Aprazível, com 581.2 mm.

As médias mensais nos postos pluviométricos apresentam índices que não ultrapassam 450 mm anuais, o que evidencia as áreas secas. Outro fator desfavorável refere-se ao regime de chuvas, que, além de irregular, caracteriza-se por sua torrencialidade.

Pacheco (2007) explica que no primeiro semestre, as precipitações pluviiais atingem em média 790.4 mm, enquanto no segundo não ultrapassam 31,2 mm, ou seja, aproximadamente 4% do total das precipitações do primeiro semestre. Nos meses de fevereiro a maio chegam a atingir 217.9 mm. No mês de julho, as precipitações escasseiam chegando ao ponto de não registrar nenhum ou quase nenhum evento pluviométrico no segundo semestre.

Os estudos dos índices, registrados no médio Acaraú, referentes ao período de janeiro a dezembro de 2006 (gráfico 03), alcançam a média de apenas 88mm

no referido ano. Estes dados revelam a severa escassez pluviométrica no trecho em estudo, que também podem ser verificados na figura 02, que representa a espacialização dos dados do gráfico 03.

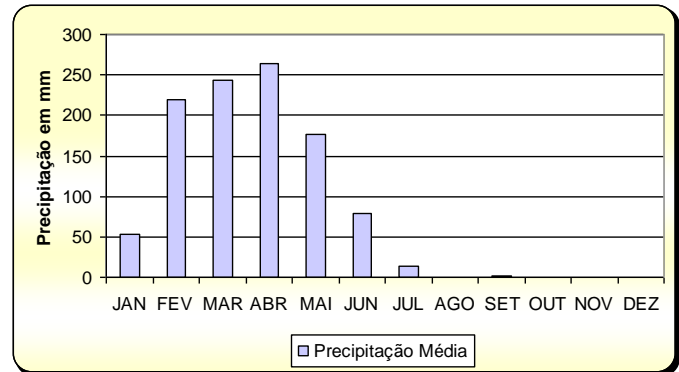


Gráfico 03 – Precipitação média mensal do trecho do rio Acaraú, FUNCEME, 2010

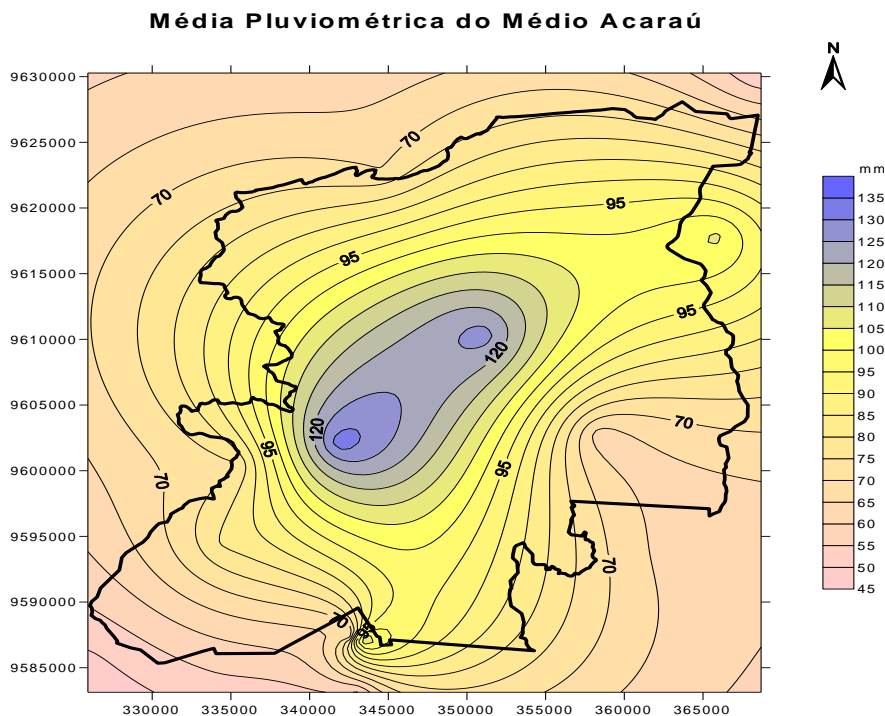


Figura 02 - Média mensal dos postos, dados FUNCEME, 2010, elaborado por Pacheco.

Com relação às temperaturas médias mensais encontradas, verifica-se que há semelhança entre elas, e que são bastante elevadas durante todo o ano, em razão da proximidade do equador, deste modo, a temperatura média mensal apresenta-se elevada, com valor médio anual de 27°C e pequenas oscilações

térmicas registradas por uma amplitude média mensal de 30°C, não havendo as quatro estações do ano, verificando-se somente a estação chuvosa (verão-outono) e a outra estação seca (inverno-primavera).

Outro fato digno de observação, decorre da variação térmica entre o período diurno com valores elevados e uma fase noturna com quedas de temperaturas, condições comuns em regiões semi-áridas.

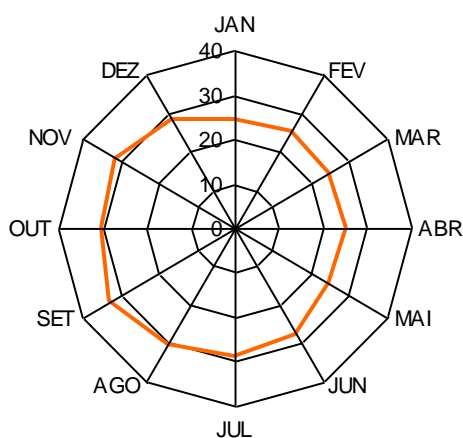


Gráfico 04 – Temperatura média mensal do trecho do rio Acaraú, FUNCEME, 2010.

Observam-se, no gráfico 04 a seguir, as médias mensais com pequenas diferenças entre os valores, em virtude da variação dos pontos de coleta.

Utilizando o método de Thornthwaite & Mather (1955 *apud* PEREIRA, 2006), por considerar que a disponibilidade de água no solo diminui à medida que o armazenamento é reduzido, estabelecendo, assim, o solo como ingrediente ativo no seu cálculo. O balanço hídrico, portanto, é facilmente entendido como um método climático utilizado para estimar o teor de água existente no solo disponível à cobertura vegetal.

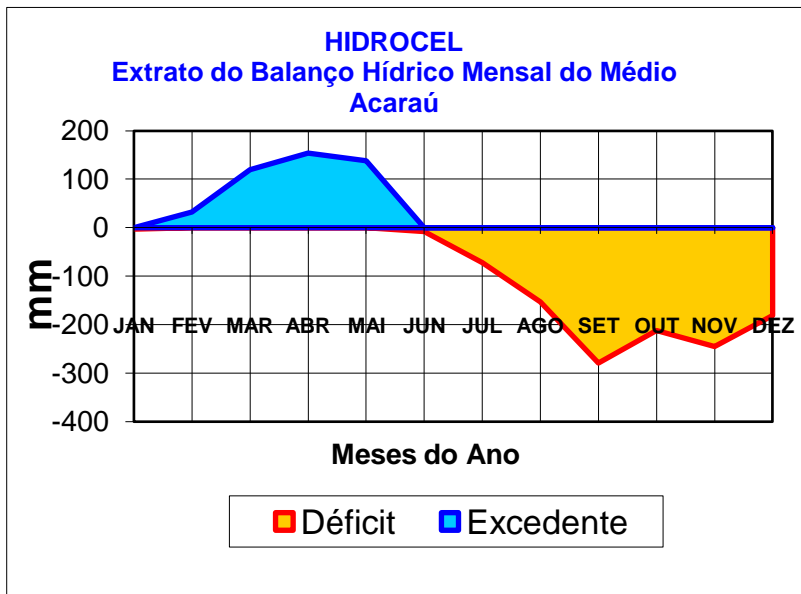
Pereira et. alii. (1997) assinalam que pela contabilização do suprimento natural de água ao solo, pela chuva (P), e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (EP), e com o nível máximo de armazenamento (ALT) apropriado para cada área de estudo, o balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração real (ER), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM), podendo ser elaborada desde escala diária até mensal.

Para elaborar o balanço hídrico de 2006, da área em estudo, foram feitas as médias mensais de todas as estações meteorológicas, pertencentes à FUNCEME, localizadas na região, utilizando os dados normais de temperatura média mensal (T) e de chuva (P) que foram aplicados no programa Hidrocel (COSTA, 2006).

As informações apresentaram a variação de armazenamento negativa em oito meses ao longo do ano e nula nos demais, com exceção de fevereiro e março. Nos meses referentes à quadra chuvosa (março, abril, maio) a precipitação apresenta dados superiores aos registros de evapotranspiração potencial, favorecendo assim a reposição hídrica temporária.

Os valores de evapotranspiração real estão entre 1,3 mm e 126,3 mm, sendo com uma discrepância em razão do posto localizado na serra da Meruoca, enquanto o déficit total foi elevada cerca de 946,7 mm, atingindo o maior índice no período seco. O excedente hídrico total registrado foi

336,7 mm, aproximadamente, três vezes menor do que o déficit hídrico que é de 946,7 . Verificam-se a seguir no gráfico 05.



O mês de agosto representa o início crítico da deficiência hídrica decorrente da ausência de precipitação pluviométrica, o que pode significar perdas para as atividades agrícolas de subsistência, mas é “compensado” por corresponder ao período de corte da palha da carnaúba que enseja renda para os agricultores.

Gráfico 05 – Balanço Hídrico, FUNCEME, 2010.

Varejão-Silva (2005) destaca que a evaporação também é influenciada pela quantidade de sais presentes na água, tipos de solos, bem como a coloração destes, que irão influir no coeficiente de reflexão (albedo).

Com base no cálculo do balanço hídrico efetuado a partir de medições da precipitação na bacia, a área de estudo apresenta rios intermitentes, tendo a pluviometria como principal fator atuante na modelação do escoamento superficial dos principais mananciais da bacia.

Suguió et. alii (1990) acentuam que a hidrografia de determinada área não depende somente da pluviometria, mas das formas do relevo, cobertura vegetal, solos, litologia e estruturas das rochas, fatores determinantes na formação da rede de drenagem.

A bacia hidrográfica do rio Acaraú tem como afluentes os rios Groaíras, Jacurutu, Macacos e Jaíbaras, associados a grandes reservatórios (684 açudes) com grande capacidade de acumulação, estimada em 1,6 bilhão m³, destacando-se dez açudes estratégicos que armazenam 1.37 bilhão m³. (SRH, 2006).

No médio Acaraú, localizam-se dois açudes significativos: Ayres de Sousa, localizado no Distrito de Jaíbaras, município de Sobral apresenta 104,4 hm³, regularizando 1,92 m³/s, e o açude Acaraú-Mirim, localizado no município de Massapê, com 52,00 hm³.

A rede de drenagem do rio Acaraú é constituída por canais intermitentes e sazonais, com vazões apenas em período chuvoso, que em decorrência litológica, são caracterizadas pelo padrão dendrítico, ou seja, canais tributários em todas as direções sobre o terreno, situação perceptível na depressão sertaneja, que possui substrato cristalino.

A capacidade de armazenamento de água subterrânea, no cristalino, é definida pelos arranjos estruturais, a impermeabilidade das rochas cristalinas aliada aos solos com pouca capacidade de armazenamento que ocasiona uma predisposição para o escoamento superficial, neste caso a será captada por reservatórios, barragens, lagoas naturais e açudes que mantêm os rios perenizados em determinado locais.

Segundo CPRM (1999), das reservas de água subterrâneas exploradas no setor da bacia, consta um total de 369 poços cadastrados entre tipos tubulares e "amazonas". Desse total, 218 estão localizados no embasamento cristalino, cuja vazão média é de 1,7 m³/hora, e os outros 151 restantes estão encravados nos depósitos aluvionais.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região do vale do Acaraú.

CPRM (1999) em pesquisa feita em laboratório constata que as águas com teores de sais dissolvidos superiores a 500 mg/l, significa que é imprópria para o consumo humano. Dentre os poços analisados que continuam em uso, tem-se que 59% apresentam águas salobras, 30% possuem águas salgadas e em somente 11% há águas doces.

A rocha basal sendo o material formador do solo e responsável por apresentar, neste caso, maior quantidade de condutividade elétrica caracterizado pela presença do sal, dentro da classe proposta por Mello (1967) se enquadram em moderadamente normal, que, torna mais sensível o crescimento de algumas plantas.

Arruda et. alii. (2003), destacam carnaubeira, espécie pertencente à mata ciliar, com uma fisionomia apta, suportando bem os teores de sais, permitindo maior equilíbrio para áreas inundáveis, pois estas também suportam o estresse hídrico no período de estio.

ATIVIDADE EXTRATIVISTA DA CARNAÚBA

Copernicia prunifera (Mil.) H. E. Moore é uma planta adaptada ao clima seco e se desenvolve principalmente nas margens dos rios, em várzeas e áreas que se encharcam periodicamente. Nos Planossolos de profundidade pouca a moderada, as carnaúbas apresentam-se de forma espaçada pois essa espécie de palmeira suporta bem grandes teores de sais na água, funcionando como

depuradoras, já as demais espécies vegetais não resistem, permanecendo apenas as estruturas herbáceas.

Na área de estudo, encontra ambiente totalmente propício ao desenvolvimento da palmeira, que em virtude das condições hidroclimáticas extremadas, as folhas produzem um material ceroso ou cutícula, resultado de uma condição genética da planta que gera uma camada protetora, desenvolve-se em maior quantidade associada ao clima semi-árido que potencializa o mecanismo natural de defesa contra agentes externos e evita a perda excessiva de água, mantendo o equilíbrio hídrico no interior da planta.

Carvalho (1942) e Alves et. al. (1987) descrevem a palmeira inicialmente pelo **estipe** (tronco) que se apresenta na forma cilíndrica, com diâmetro aproximado de 25 cm, sem ramificações, marcado por cicatrizes foliares transversais, deixadas pelas folhas que caem. Os **peciolos** permanecem ligados ao estipe através da bainha, ocorrendo a desagregação após a morte e queda do limbo (folha). Sob condições normais a carnaubeira aumenta os seus pecíolos (talo da folha) à medida que amadurece. Por ano, o estipe cresce trinta centímetros e produz em média 55 folhas em estágio completo (por árvore). Após este período, as folhas caem naturalmente.

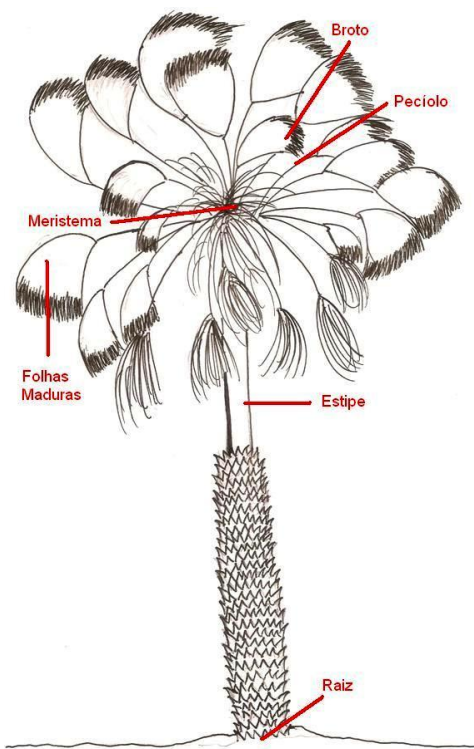


Figura 03 – Estrutura da Carnaubeira, Pacheco, 2011

Braga (1976) descreve as **folhas** como longamente pecioladas medindo em torno de 1,2 m de comprimento, com leques formados inclinados em volta do topo da palmeira; quando maduros, batem ao tronco e desprendem-se secos.

As folhas são originadas do broto a partir do **meristema** terminal e de acordo com Alves e Demattê (1987, p.13) podem ser divididas em três partes: **bainha** - apresenta um prolongamento em forma de língua na parte superior, ficando um pedaço do pecíolo aderido ao estipe ao cair da folha; - **pecíolo** - é parte responsável pela ligação da bainha ao limbo. Apresenta-se longo, retos e **limbo** - são pregueados, com fendilamentos e apresentam-se palmadas ou flabeliformes (que lembram o aspecto de uma mão aberta ou um leque aberto), onde desenvolve a cera.

Segundo Carvalho (1942), esse material ceroso, quando explorado, é chamado de pó de carnaúba e tem grande valor econômico, mas representa apenas uma das potencialidades de aproveitamento da espécie.

Pacheco (2007) explica os produtores, afirmam que as folhas também se tornam um adubo orgânico de boa qualidade porque, além de haver nutriente, têm capacidade de retenção da água, mantendo o solo úmido por período prolongado maior do que os adubos comuns, sendo importante em regiões com chuvas intermitentes.

Tem valor essencial para o artesanato, servindo para fabricação de uma ampla diversidade de produtos, como chapéus, bolsas, tapetes, vassouras, redes, cordas, balaios, cestos, esteiras e inúmeros outros produtos que têm boa aceitação no mercado. Além desses, a folha é utilizada na cobertura de casas, abrigo e como também já existem estudos para extração da celulose para uso de confecção de papel.

RESULTADOS E DISCURSÕES

Na fase de análise fez-se a discussão do aspecto hidroclimático que se caracteriza por apresentar um clima semi-árido quente e seco, onde a baixa pluviosidade contribui para duas estações distintas: um longo período seco e outro período chuvoso, com temperaturas elevadas, baixa nebulosidade, forte incidência da insolação e balanço hídrico deficitário, que refletem a fragilidade dos componentes ambientais.

A carnaúba é uma palmeira exuberante que, ao longo do processo histórico de formação e desenvolvimento da sociedade, tem sido de grande importância econômica e social. A extração da palha e do pó de carnaúba para sua transformação, pelo processo artesanal, em artesanato e cera respectivamente, tornaram-se hoje uma das atividades mais promissoras no vale do Acaraú

Além de intensa, é uma atividade economicamente viável e que não traz danos ambientais, haja visto que o processo de exploração requer apenas a retirada das folhas maduras. Esclarece que esse processo de renovação das folhas é uma resposta natural e que, após um ano, outras folhas renascem sem causar agressão ao meio ambiente, permitindo a recuperação da árvore meses depois.

As folhas, matéria-prima básica para atividade extrativista da cera, possuem característica biológica de xeromorfismo com propriedades específicas da espécie, e o pó extraído torna-se de grande importância industrial.

De acordo com a FIEC (2007), o Ceará em 2005 conquistou a posição de líder do segmento no país. No ano passado, o Estado exportou a marca recorde de 8 toneladas de cera de carnaúba, equivalentes a US\$ 21,284 milhões. Foram beneficiadas mais de 100 mil pessoas, que trabalham direta ou indiretamente no setor. O principal comprador foram os EUA, seguidos por Japão e Alemanha.

Nos últimos anos, as ações governamentais no Brasil, por intermédio da Comissão de Agricultura e Política Rural, com o projeto de lei n. 7.513, de 2003 autoriza a criação do Fundo de Apoio à Cultura da Carnaúba – Funcarnaúba. (anexo1).

No Ceará, o Governo do Estado, em 2003, institui a carnaúba como árvore símbolo, reconhecendo a importância do extrativismo e proporcionando formas ágeis e instrumentalizadas de trabalho, através do FECOP – Fundo Estadual de Combate à Pobreza.

Outra realização foi a implementação da unidade de conservação de proteção Integral do Estado - o Parque Estadual das Carnaúbas - no distrito de Timonha, no Município de Granja, a 335 quilômetros de Fortaleza (capital do Estado do Ceará).

Nas organizações não governamentais, tem-se a Rede Carnaúba, que é composta por Instituto Carnaúba (sede em Sobral), Instituto Sesemar, Fundação CIS, Arco e Instituto Sertão, que tem se mostrado muito atuantes. Uma de suas iniciativas foi a publicação da cartilha “Carnaúba, um convite à luta”, com linguagem bem acessível, ressaltando a importância ecológica da planta para a região semi-árida e reforçando as qualidades da árvore, ao discutir seu uso.

Associadas à Rede Carnaúba também estão entidades que trabalham a temática de desenvolvimento local, proteção ao meio ambiente e capacitação de produtores, jovens e mulheres rurais.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVES, M. R. P. e DEMATTÊ, M. E. S. P. **Palmeiras características botânicas e evolução.** Campinas: Fundação Cargill, 1987.

ARRUDA, G.M.T.; CALBO, M.E.R. Efeitos da inundação no crescimento, trocas gasosas e porosidade radicular da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mil.) H.E.Moore). **ACTA Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 18, n. 2, p.219- 224, 2003.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará e Mossoró.** Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1976.

BRASIL. **Morrinhos.** Rio de Janeiro: 1974. 62x74 cm. Folha SA-24-X-D-IV. Escala 1:100.000. 3°00' – 3°30'S / 40°00' – 40°30'W.

_____, **Sobral.** Rio de Janeiro: 1974. 62x74 cm. Folha SA-24-X-D-IV. Escala 1:100.000. 3°30' – 4°00'S / 40°00' – 40°30'W.

CARVALHO, J. B. de M. **Ensaio sobre a carnaubeira.** Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura, 1942.

CPRM. Companhia de recurso Minerais. **Atlas dos recursos hídricos subterrâneos do Ceará**. CD-ROM, fev. 1999.

FARIAS, A.de. **História do Ceará: dos índios à geração cambeba**. Fortaleza: Tropical, 1997.

FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, disponível em: <www.funceme.gov.br>. Acesso em jan. 2007.

COSTA, Gessivaldo R. **HIDROCEL: Cálculo de Balanço hídrico (pelo Método de Thornthwaite & Mather 1955)** Fortaleza: 2006.

IPECE. Instituto de Pesquisas e Estratégias Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal Sobral**. Fortaleza: Disponível em: <www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em 15 de out. 2006.

inmet

MELLO, F.E. de S.; BECERRA, G.E.; GURGEL, E.A. Estudo de solos nos vales do Nordeste para fins de irrigação. **Revista DNOCS**, Recife, v. 25, n. 1, p. 7-54, mar., 1967.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

NOBRE, P.; MELO, A. B. C. de. Variabilidade Climática Intrazonal sobre o Nordeste do Brasil em 1998 – 2000. **Revista Climanálise**. Ano. 02, n.01, INPE, 2004.

PACHECO, A. P. P. **Geotecnologias aplicadas no diagnóstico geoambiental da mata ciliar de carnaúba do médio acaraú**. Dissertação de Mestrado. Fortaleza: UFC, 2007

PEREIRA. A. R. **Simplificando o balanço hídrico de Thornthwaite-Mather**. Campinas: Bragantia. vol. 64, n. 2, 2005. Disponível em: < www.scielo.br >, acessado em 12 de dez. 2006.

_____, VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997.

ROSARIO, N. do; NOBRE, P.; MELO, A. B. C. de. Zona de convergência intertropical do Atlântico: um estudo comparativo entre simulações do MGCA CPTEC/COLA, observações e reanálise do CPTEC. **Revista Climanálise**. Ano. 02, n.01, INPE, 2004.

SRH. Secretaria de recursos hídricos, Disponível em: <www.srh.ce.gov.br> Acesso: 12 de ago. 2006.

SOUZA, M. J. N. de. e OLIVEIRA, V. P. V. Semi-árido do nordeste do Brasil e o fenômeno da seca. In: Hubp, J. L. e Inbar, M. org. **Desastres naturales em América Latina**. Fondo de Cultura Económica. México. 2002. p. 207-221.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambiente Fluvial**. 2. ed. Florianópolis: editora da UFSC, 1990.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. S. **Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras**. São Paulo: Nobel, 1988.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia** Recife: VD, 2005

_____, **Programa Balanço hídrico**, 1990.