

Caracterização geral da Estação Experimental Bacia Escola

Kallianna Dantas Araujo

A Estação Experimental de São João do Cariri, com uma área de 500 ha, encontra-se na mais seca e árida região do Brasil, é vinculada ao Centro de Ciências Agrárias da UFPB, com o objetivo de promover o desenvolvimento de pesquisa na área vegetal e animal nas condições do Semi-Árido, e a difusão de tecnologias apropriadas para esta região, principalmente através de treinamento de produtores.

Está localizada no município de São João do Cariri na área central do Estado da Paraíba, e, inserida na Mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri Oriental, na Superfície Aplainada do Planalto da Borborema (Figura 1), nas coordenadas de 7°22'45,1"S e 36°31'47,2"W, sobre a litologia cristalina. Com altitude variando entre 400 e 600 m. Apresenta um relevo suave ondulado e faz parte da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, Sub-bacia do rio Taperoá e Riacho Namorados (PAES-SILVA et al., 2003). Os principais tipos de solos encontrados na Estação experimental de acordo com Chaves e Chaves (2000) são: Luvisolo Crômico Vértico, Vertissolo e Neossolo Lítico.

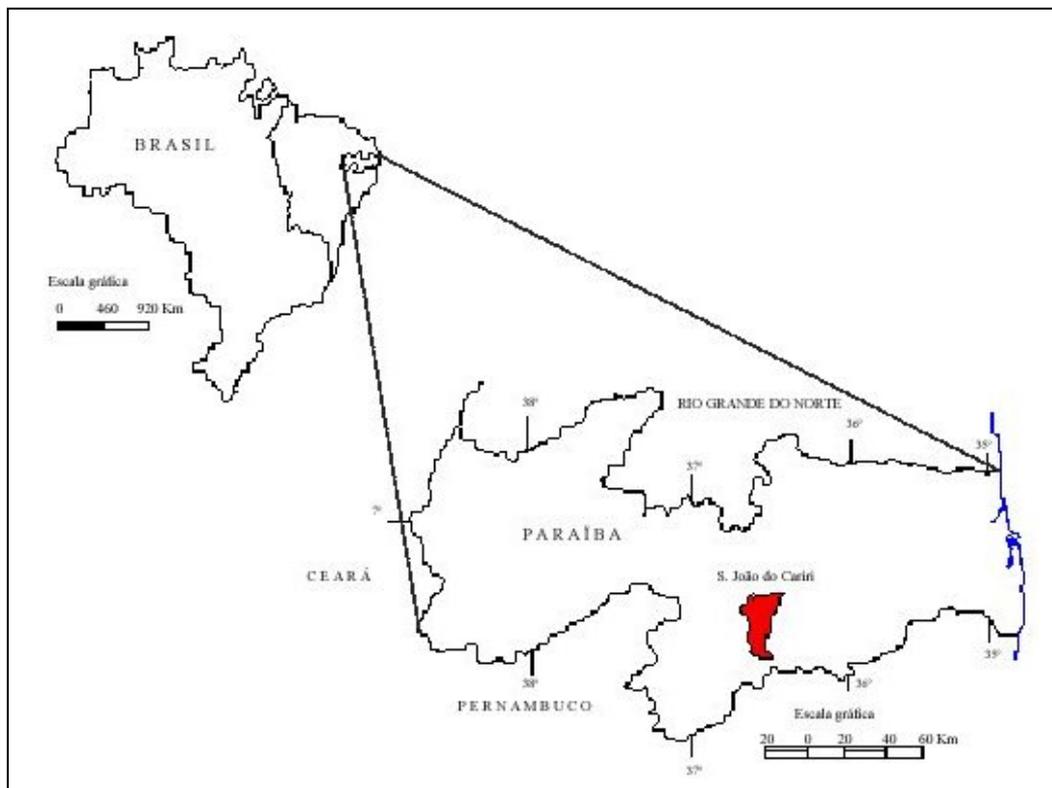


Figura 1. Mapa de São João do Cariri – PB.

Fonte: IBGE (2004)

O bioma é a Caatinga hiperxerófila, decorrente do tipo climático que envolve a região, BSh – semi-árido quente com chuvas de verão, segundo Köppen e um bioclima do tipo 2b (9 a 11 meses secos) - subdesértico quente de tendência tropical, mediante classificação de Gausson (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 1985). Com precipitação média de 400 mm/ano (Figura 2) e variabilidade de 84 e 93 mm/ano. A umidade relativa é de 70 %, aproximadamente e a evapotranspiração é de 2.000 mm/ano.

A nebulosidade geralmente está acima de 5/10 de céu encoberto, mas apesar de ser relativamente elevada não indica que estas nuvens proporcionem regularidade na precipitação, ou seja, esta região se caracteriza por uma alta variabilidade inter anual na precipitação pluviométrica (ARAUJO, 2005).

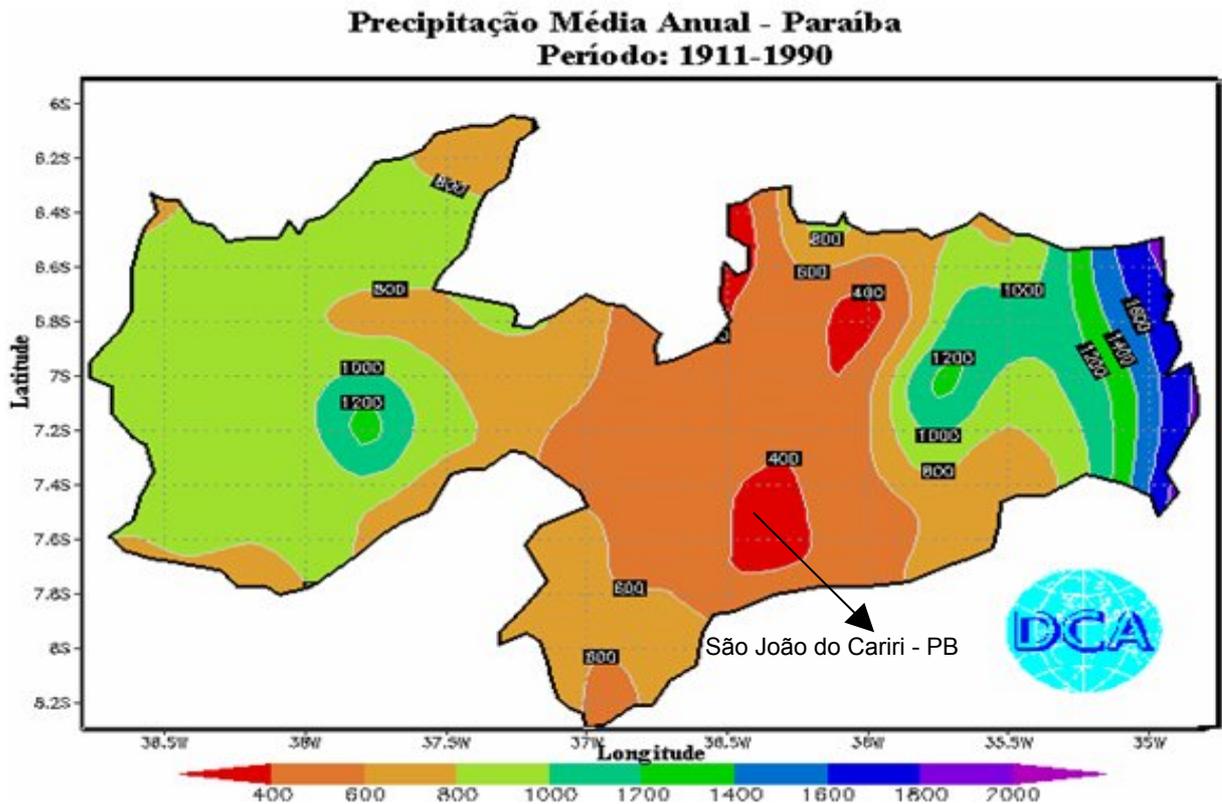


Figura 2. Mapa de precipitação pluviométrico (1911-1990).
Fonte: DCA/UFCG

O período mais quente do ano é novembro-janeiro atingindo valores máximos de 25 °C e o mês de temperatura mais amena é julho com mínima de 21 °C (VAREJÃO-SILVA, 1984). A incidência da radiação solar global varia entre 450 a 460 Cal cm⁻² dia e insolação média de 7,6 a 7,8 horas/ano com um total anual oscilando entre 2.000 a 2.900 horas/ano (DCA/UFCG, 2004) (Figuras 3 e 4). Embora em se tratando de uma região próxima ao Equador terrestre, a insolação diária é geralmente inferior ao comprimento do dia em decorrência da elevada nebulosidade local (ARAUJO, 2005).

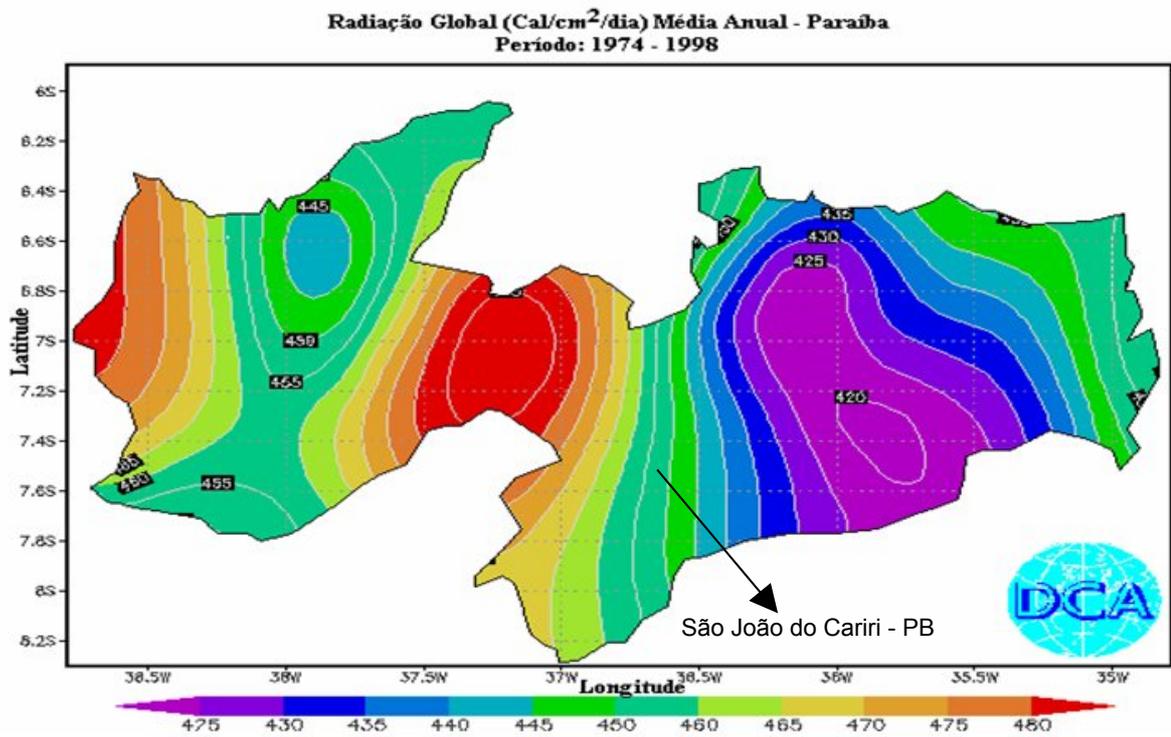


Figura 3. Mapa de radiação solar global (1974-1998)
 Fonte: DCA/UFPG



Figura 5. Base da Estação Experimental - Bacia Escola.



Figura 6. Auditório de reuniões e sala de computação.



Figura 7. Galpão



Figura 8. Alojamento



Figura 9. Laboratório de Botânica

Figura 10. Laboratório de Luminescência Atmosférica

PESQUISAS

Hidrologia e Climatologia

A bacia hidrográfica denominada de Bacia Escola (BE), foi instalada e equipada com o apoio do convênio firmado entre a Universidade Federal da Paraíba - UFPB (Brasil) e o Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit-GTZ (Alemanha), com o objetivo de atender as necessidades de um laboratório de campo, voltado inicialmente para fins

didáticos e de pesquisa em hidrologia e climatologia (FIGUEIREDO et al., 2002). Atualmente já se inclui também pesquisa em luminescência atmosférica, erosão do solo, avaliação de forragens nativas e cultivadas no semi-árido; comportamento produtivo e aclimação de ruminantes no semi-árido; Determinação de exigências nutricionais para espécies criadas no nordeste; avicultura alternativa dinâmica do estrato herbáceo, ecologia, botânica, atividade microbiana do solo, trabalhos com abelhas, licuri, maniçoba, palma, dentre outros.

Com relação a parte climatológica os equipamentos instalados na BE estão distribuídos em uma Estação Climatológica de Superfície – ECS (Figura 11) e estação meteorológica digital (Figura 12), situada junto à sede da Fazenda Experimental e em outros locais da Bacia.

Os equipamentos instalados na ECS estão agrupados conforme a natureza dos dados. O grupo do abrigo meteorológico conta com thermohigrógrafo, psicrômetro e evaporígrafo Piche. O grupo de pluviometria é composto de pluviômetros e pluviógrafos. A evaporação é medida através de evaporígrafos e evaporímetro. Para a medição da velocidade do vento foram instalados: anemômetro a 0,50 m do solo, anemômetro a 2 m do solo e anemógrafo a 10 m de altura. A temperatura do solo é medida através de termômetros na superfície e outros em diferentes profundidades. O grupo de radiação e insolação conta com actinógrafo, medidores do balanço de radiação e heliógrafo (ARAUJO, 2005; FIGUEIREDO et al., 2002).

A coleta de dados na Bacia foi iniciada em 1987, a partir dos registros e medições nos equipamentos da ECS (FIGUEIREDO et al., 2002). Na ECS os dados são coletados às 12:00 h, 18:00 h e 24:00 h (TMG), que corresponde às 9:00 h, 15:00 h e 21:00 h (horário de Brasília), já para a estação meteorológica digital as leituras são efetuadas de minuto a minuto. Os dados de pluviometria e evaporimetria, além de outros, são anotados em caderno apropriado e os dados de operação dos equipamentos registradores são anotados numa ficha de controle.

Também vem sendo realizadas pesquisas de erosão de solo, onde foi instalada uma estação de sedimentos (Figura 13) para estudar as

influências do manejo e uso do solo, desmatamento e práticas culturais sobre o escoamento superficial e a erosão do solo.



Figura 11. Estação meteorológica convencional



Figura 12. Estação meteorológica digital



Figura 13. Estação de sedimentos

Em outros pontos da BE estão instalados linígrafo, no açude público dos Namorados (atualmente desativado), estações fluviométricas, nos dois principais afluentes ao açude Namorados, e várias régua linimétricas. Numa das estações fluviométricas, foi instalado um vertedor triangular de soleira espessa (Figura 14). Na outra estação, foi instalado um vertedor de soleira delgada (Figura 15), com seção composta (triangular e retangular). Nessas estações fluviométricas, foram também instalados, lateralmente, linígrafos para registro do nível d'água e régua de máxima (FIGUEIREDO et al., 2002).

A coleta de dados nas estações fluviométricas foi iniciada no ano de 1987.



Figura 14. Vertedor de Soleira Espessa Figura 15. Vertedor de Soleira Delgada

Projeto sonda – Torre Eólica

Estão sendo realizadas leituras eólicas - dados de vento (velocidade e direção) que são utilizados na comparação com modelos climáticos e na validação de mapas eólicos. As estações são compostas por torres verticais de 50 m de altura com instrumentos para medida de temperatura, de direção e velocidade de vento a 25 m e 50 m de altura em relação ao solo. Instrumentação semelhante está presente nas estações de referência (MARTINS et al., 2005). Assim, a análise e associação das informações sobre os recursos solar e eólico com as de infraestrutura, sócio-econômicas, topográficas e climático-ambientais oferece cenários de potenciais de aproveitamento desses recursos renováveis de maneira a fomentar o uso de fontes renováveis de energia e para o suporte ao planejamento e processos decisórios sobre investimento na área energética. Todos os dados são enviados para o CPTEC/INPE em Cachoeira Paulista.

Aeroluminescência

A pesquisa em Luminescência Atmosférica tem o objetivo de monitorar e estudar, a partir de dados coletados pelos equipamentos, o comportamento da luminescência atmosférica - emissão de luz fraca devido às reações químicas entre vários constituintes atmosféricos - proveniente da mesosfera (região entre 50 e 90 km) e termosfera (região entre 90 e 500 km) (DF, 2006).

Esta luminosidade, que não pode ser vista a olho nu e que não tem qualquer ligação com as auroras que ocorrem nos pólos, fornece informações importantes sobre a dinâmica e a química da atmosfera terrestre; além da temperatura em altitudes próximas de 90 km. A vantagem de medir a temperatura nestas altitudes é que a variação deste

parâmetro nesta região é bem mais sensível do que na troposfera (região de zero a 12 km de altitude). Com isso, pode-se monitorar, ao longo dos anos, o comportamento da temperatura e contribuir com informações a respeito da climatologia global e para a medição de previsão de mudanças climáticas a longo prazo.

O Laboratório foi construído em parceria com o grupo Lume do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através de convênio de cooperação técnica com a UFCG, que tem sido referência para a comunidade científica internacional, por se tratar do único laboratório da região equatorial da América do Sul dessa natureza. O Laboratório de Luminescência Atmosférica tem mostrado ser um ótimo ponto de observação de luminescência devido a pouca presença de nuvens durante o período noturno, favorecendo as observações óticas para estudos científicos. Atualmente o observatório conta com um fotômetro multicanal que mede a intensidade da emissão sobre o céu de São João do Cariri, devido ao oxigênio atômico e molecular, do sódio e da hidroxina OH (DF, 2006) (Figura 17).

Figura	17.		
Observatório	de		
Luminescência			
Atmosférica da Paraíba			
- OLAP.			

Balanco radiativo, balanço de energia e balanço hídrico

O experimento foi projetado para realizar sobre períodos de 20 minutos, o balanço radiativo, o balanço de energia e o balanço hídrico. Os dados são coletados em um sistema de aquisição de dados CR23X da Campbell Scientific Inc., o qual é alimentado em contínuo por uma bateria de 12 volts e 55 Ah, acoplada a um painel solar com potência de 20W. O "datalogger" é também programado para controlar todo o experimento.

Uma torre com 8 metros de altura foi erguida no meio da vegetação (Figura 18 a 20) para coletar informações acima da vegetação, dentro da camada limite. São medidos acima da vegetação, a radiação solar global (RG), na faixa de radiação visível e próximo infravermelho; o saldo de radiação líquida (Rn) através de um net-radiômetro, medindo-se as radiações com comprimento de onda variando entre 0,4 μm e 60 μm ; a chuva; a velocidade e a direção do vento assim como os gradientes de temperatura e pressão de vapor (razão de Bowen), pela medição da temperatura do ar e da pressão de vapor em dois braços horizontais, separados verticalmente de uma altura, H, a qual variou durante o experimento. Cada temperatura é medida por um conjunto de dois termopares cromel-constantan, de 25 μm e 75 μm de diâmetro respectivamente. Eles são dispostos abaixo do braço de sustentação de modo a não absorver a radiação solar.

		
<p>Figura x. Vista da torre experimental instalada na caatinga.</p>	<p>Figura y. Vista parcial da torre (estação micrometeorológica), instalada na Fazenda Experimental Bacia Escola.</p>	<p>Figura z. Vista da torre experimental instalada na caatinga.</p>

A pressão de vapor é calculada a partir da medição da temperatura do ponto de orvalho. O ar, em ambas as alturas é aspirado sobre um espelho resfriado de modo que o vapor de água contido no mesmo se deposita por condensação na superfície do espelho formando uma película

de espessura muito pequena. Um sistema ótico mede por refração a espessura da película e o sistema fornece a temperatura de orvalho. Para minimizar os erros já que os valores de e_1 e e_2 , medidos em duas alturas diferentes, diferem muito pouco, um sistema de alternância do fluxo de ar é utilizado, fazendo uso de um dispositivo com garrafa de armazenamento e válvulas solenóides.

Na copa da vegetação um termohigrômetro registra a temperatura e a umidade do ar, temperatura e umidade, esta, que reflete o comportamento da própria vegetação. No solo, a umidade é acompanhada com um sensor TDR, disposto horizontalmente em torno dos 5 cm de profundidade, e por três tensiômetros Watermark as profundidades 10, 20 e 40 cm. Duas baterias de geotermômetros foram instaladas, uma em solo sem vegetação e outra abaixo de um pé de catingueira. Na primeira, tem-se termômetros nas profundidades 0, 2,5, 5, 15 e 40 cm, enquanto na segunda, nas profundidades 0 e 5 cm. Em ambos os casos dispõe-se de um fluxômetro (Figura 4) colocado a 5 cm de profundidade [3]. A chuva em medida por um pluviômetro digital, tipo tip bucket com resolução de 0,1 mm. Debaxo da vegetação, para se estudar a interceptação da chuva, uma calha (3m x 0,1m) foi instalada [4,5], com ligeira declividade. Ela verte em um pluviômetro digital, tipo tip bucket, com 0,2 mm de resolução. Posteriormente, outra calha similar foi colocada no solo sem vegetação, para se ter o mesmo sistema para efeito de comparação. No entanto, não está equipada ainda com pluviômetro digital.

Projeto CNPq/PELD Caatinga

Os pesquisadores do Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), ligados ao Centro de Ciências Agrárias de Areia-PB (Campus III) da UFPB desenvolve nesta bacia escola pesquisas com caprinocultura, ovinocultura e agricultura a nível experimental.

Na estação experimental, também estão sendo desenvolvidas pesquisa vinculadas ao projeto do CNPq/PELD – Caatinga: estrutura e

funcionamento – répteis, cupins, água, plantas, vinculados ao Laboratório de Ecologia DSE/CCEN/UFPB.

a) Cupins

Com relação a pesquisa com cupins está sendo estudado a espécie ***Constrictotermes cyphergaster*** que pertencente à subfamília Nasutitermitinae, é um cupim construtor de ninhos arborícola e faz parte de uma lista de espécies endêmicas do Brasil (GUSMÃO et al., 2006). Esta espécie tem despertado grande interesse ecológico, porém poucos estudos foram realizados com a mesma, estando a maior parte dos trabalhos concentrados no cerrado brasileiro, os quais enfocam, principalmente, hábito de forrageamento, dinâmica populacional, estrutura e distribuição de ninhos, relações de inquilinismo principalmente com os *Inquilinitermes* e termitofilia, destacando-se ácaros, aranhas, formigas, larvas e especialmente os coleópteros estafilinídeos (ARAÚJO, 1970).

Considerando que pouco se conhece sobre a biologia e ecologia de *C. cyphergaster*, principalmente em área de caatinga, e do relevante papel ecológico que esta espécie exerce sobre os ecossistemas, o trabalho pretende fornecer dados sobre a dinâmica de ninhos, padrão de revoada e fauna associada aos ninhos, que poderão proporcionar maior conhecimento sobre a termitofauna do Nordeste Brasileiro e darão suporte para futuros estudos sobre a mesma (GUSMÃO et al., 2006) (Figuras 18 e 19).

		
<p>Figura 18. Ninho (médio) de <i>Constrictotermes cyphergaster</i>, sobre um cacto xiquexique (<i>Pilosocereus sp.</i>) na caatinga do Cariri Paraibano.</p>	<p>Figura 19. Ninho (médio) de <i>Constrictotermes cyphergaster</i> na caatinga do Cariri Paraibano.</p>	<p>Figura 20. Alados de <i>Constrictotermes cyphergaster</i> em São João do Cariri, Paraíba.</p>

Respiração Edáfica

Também vêm sendo desenvolvidas pesquisas ligadas ao Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, DSER/CCA/UFPB, sobre a avaliação da atividade microbiana por meio da produção de CO₂ pelo método de campo (ARAUJO, 2005) em cinco pontos de determinação de uma toposequência (Figuras 20 e 21) com o objetivo de analisar a variabilidade temporal das condições climáticas sobre as perdas de C-CO₂ na encosta do açude Namorados, sendo realizada uma coleta mensal acompanhando o ciclo de translação da Terra, durante 12 horas no período diurno (das 5:00 às 17:00 h). Foi utilizado a metodologia de Grisi (1978), em que o CO₂ liberado por uma área de solo foi absorvido por

uma solução de KOH 0,5 N e pela dosagem por titulação com HCl 0,1 N, utilizando como indicadores a fenolftaleína e o alaranjado de metila a 1% (Morita e Assunção, 1972). Utilizou-se um frasco controle ou testemunha que permaneceu hermeticamente fechado e que também passou pelo processo de titulação. Os conjuntos foram cobertos com baldes plásticos com capacidade para 10 L, cobrindo uma área de 396,20 cm² (Figura 2). As bordas do cilindro foram enterradas a 3 cm, para evitar as trocas gasosas diretamente com a atmosfera.



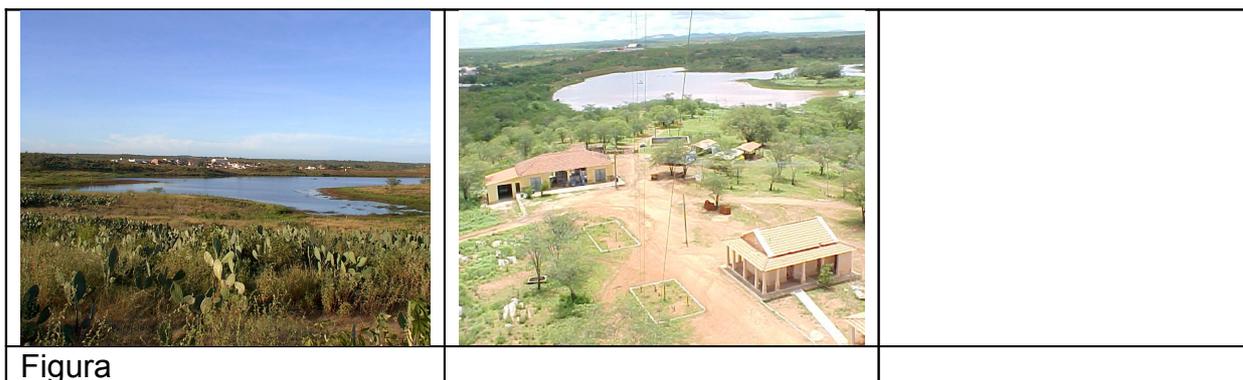
Figura 8. Vista do recipiente e balde durante a medição da respiração edáfica (período chuvoso).
Figura 9. Vista do recipiente e balde durante a medição da respiração edáfica (período seco).

Figura 10. Processo de titulação do CO₂,

Erosão Regressiva e assoreamento

O objetivo da pesquisa relação erosão regressiva e assoreamento no fundo do vale: o caso do açude Namorado em São João do Cariri foi verificar a relação das perdas de solo com assoreamento do açude público que abastece a cidade. Tendo como parcela de observação as microbacias e sub-bacias que alimentam o açude público Namorado, contidas na Fazenda-Escola da UFPB (Figura 1). O resultado da dinâmica das perdas de solo – a partir do ponto de vista da erosão regressiva e lateral nos

canais de escoamento, resultantes das enxurradas formadas sob as chuvas de alta intensidade – é analisado sob o prisma da teoria ecodinâmica que classifica os ambientes em estáveis, instáveis ou intergrade. Analisa-se também neste trabalho a sedimentação que vem ocorrendo no açude em decorrência das perdas ocasionadas pelos processos erosivos a montante do açude. A metodologia empregada baseia-se em técnicas de geoprocessamento, com uso de modelagem numérica de terreno.



Caatinga como fonte de energia térmica

Bem como pesquisa ligada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia/CCA/UFPB sobre a cobertura vegetal do município de São João do Cariri com o objetivo de analisar as condições atuais da cobertura vegetal e avaliar a utilização da vegetação da caatinga como fonte de energia térmica.



exemplares com altura maior que 3 metros.		arbustiva ao fundo.
---	--	---------------------

Cobertura vegetal da bacia hidrográfica do açude namorados no cariri oriental paraibano

O trabalho teve como objetivo inventariar a vegetação e desta forma, caracterizar o grau de proteção que a cobertura vegetal oferece ao solo da bacia hidrográfica. A vegetação foi classificada quanto ao tipo, porte e densidade. Quanto ao tipo foram identificados as áreas de cultivo (culturas anuais e palma forrageira), os campos de algaroba e a caatinga. Quanto ao porte, a algaroba e a caatinga foram classificadas como arbórea (> 4 m de altura), sub-arbórea (> 3 m e < 4 m), arbustiva (> 1,5 m e < 3 m) e sub-arbustiva (< 1,5 m). Quanto à densidade em muito densa (> 80% de cobertura), densa (> 60% e < 80%), aberta (> 40% e < 60%), rala (> 20% e < 40%) e muito rala (< 20%) (PAES-SILVA, 2002).

Apiário

Figura 16. Apiário		

EXPERIMENTOS

Na fazenda experimental vem sendo desenvolvidas experimentos voltadas para pesquisas de graduação e pós-graduação dos cursos de Zootecnia, Geografia, Física, Meteorologia, Agronomia, dentre outros (Figuras 17 a 19).



Figura 17.



Figura 18.

Figura 19. Aprisco



Figura 20. Maniçoba



Figura 21. Licuri

Figura 22.

Palma

TREINAMENTO DE PRODUTORES RURAIS

As atividades de extensão são realizadas, comumente, mediante treinamento e capacitação de técnicos e produtores rurais, palestras, reuniões (Figuras 23 a 25), dias de campo e serviços prestados à comunidade (Figuras 26 a 28).

Figura 23.

Figura 24.

Figura 25.

Dia de campo



Figura 26.



Figura 27. Observatório de
Luminescência Atmosférica da
Paraíba – OLAP.



Figura 28.

Localização

A Estação Experimental Bacia Escola, fica localizada próximo a sede do município de São João do Cariri-PB, localizada cerca de x km da capital João Pessoa – PB (Figura xxx).

		
<p>Figura x. Casarão antigo, São João do Cariri-PB</p>	<p>Figura xx. Igreja matriz de São João do Cariri-PB.</p>	<p>Figura xx. Casarão antigo, São João do Cariri-PB</p>



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, K. D. **Variabilidade temporal das condições climáticas sobre as perdas de CO₂ na encosta do açude Namorados, em São João do Cariri-PB.** 2005. 101f. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação do Solo e Água) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

Araujo, R. L. Termites of the Neotropical Region. *In: Biology of Termites.* v.II. Eds. Hrishna K., & F. M. Weesner. New York: Academic Press. pp., 1970, p.527-576.

BARBOSA, F. de A. dos R.; SILVA, F. M. da; WERLANG, L. M.; ALENCAR, R. I. S. de; SILANS, A. M. B. P. de; MARINHO, L. de S.; SOUZA, E. E. de.

Disponibilização dos dados do experimento cariri para a comunidade científica. In: VI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Maceió. **Anais...** Maceió: Associação Brasileira de Recursos Hídricos Regional Alagoas, 2002.

CHAVES, L. H. G.; CHAVES, I. B.; VASCONCELOS, A. C. F. **Salinidade das águas superficiais e suas relações com a natureza dos solos na Bacia Escola do açude Namorados.** Campina Grande: BNB/UFPB, 54p, 2000. (Boletim Técnico).

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. Dados climatológicos do nordeste do Brasil. Disponível em: <<http://www.dca.ufcg.edu.br>>. Acesso em: Janeiro 2004.

DEPARTAMENTO DE FÍSICA. Laboratório de Aeroluminescência em São João do Cariri. http://www.cct.ufcg.edu.br/informes/ccthoje/fev_03/inauguracao.html. Acesso: maio de 2006.

FIGUEIREDO, E. E.; DAVI, H. H. R. C.; ALCÂNTARA, H. M.; SANTOS, A. F. Processamento e análise de dados da Bacia Escola da UFPB como suporte aos estudos de modelagem e ao gerenciamento. In: VI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Maceió. **Anais...** Maceió: Associação Brasileira de Recursos Hídricos Regional Alagoas, 2002.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. Secretaria da Educação. Universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico da Paraíba.** João Pessoa, Grafset, 1985.

GUSMÃO, M. A. B.; MARINHO, R. A.; BANDEIRA, A. G.; BARBOSA, M. R. V. DINÂMICA DE NINHOS DE *Constrictotermes cyphergaster* (ISOPTERA: NASUTITERMITINAE) EM CAATINGA DO CARIRI PARAIBANO. In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia. Brasília. **Anais...** Brasília, 2004.

MARTINS, F. R.; PEREIRA, E. B.; YAMASHITA, C. PEREIRA, S. V.; MANTELLI NETO, S. L. **Base de dados climático-ambientais aplicados ao setor energético - Projeto SONDA.** In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia. **Anais...** Goiânia: INPE, p. 3563-3570.

PAES-SILVA, A. P.; CHAVES, I. de B.; SAMPAIO, E. V. S. B. **Cobertura vegetal da bacia hidrográfica do açude namorado no cariri oriental paraibano.** Revista Agropecuária Técnica. Areia, v.24, n.1, p., 2003.

VAREJÃO-SILVA, M. A. et al. **Atlas climatológico do Estado da Paraíba.** Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, Núcleo de Meteorologia Aplicada. 1984.