

CLÓVIS EDUARDO DE SOUZA NASCIMENTO

**ESTUDO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UM REMANESCENTE DE
CAATINGA À MARGEM DO RIO SÃO FRANCISCO, PETROLINA-PERNAMBUCO**

**RECIFE-PE
NOVEMBRO, 1998**

CLÓVIS EDUARDO DE SOUZA NASCIMENTO

**ESTUDO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UM REMANESCENTE DE
CAATINGA À MARGEM DO RIO SÃO FRANCISCO, PETROLINA-PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Botânica.

Orientadora:

Maria Jesus Nogueira Rodal, Dra.

Co-Orientador:

Antônio Cabral Cavalcanti, Dr.

**RECIFE-PE
NOVEMBRO, 1998**

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

N244e Nascimento, Clóvis Eduardo de Souza
Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco, Petrolina - Pernambuco / Clóvis Eduardo de Souza Nascimento; orientadora Maria Jesus Nogueira Rodal, Dra; conselheiro Antônio Cabral Cavalcanti, Dr. -- Recife : O Autor, 1998.
84 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Botânica (Área de concentração: Fitossociologia), 1998.
Bibliografia

CDD - 581.524

CDU - 581.524 (282.281.5)

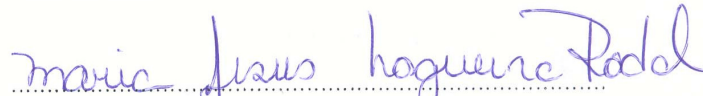
1. Florística
2. Fitossociologia
3. Mata ciliar
4. Caatinga
5. Solo
6. Rio São Francisco
7. Topografia
- I. Rodal, Maria Jesus Nogueira, orientadora
- II. Título

**ESTUDO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UM
REMANESCENTE DE CAATINGA À MARGEM DO RIO SÃO
FRANCISCO, PETROLINA - PERNAMBUCO**

CLÓVIS EDUARDO DE SOUZA NASCIMENTO

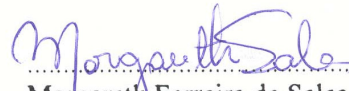
Dissertação submetida e aprovada pela banca examinadora:

Orientadora:


.....
Maria Jesus Nogueira Rodal, Dra. UFRPE

Examinadores:


.....
Marcelo Tabareli, Dr., Prof. UFPE


.....
Margareth Ferreira de Sales, Dra., Profa. UFRPE


.....
Elcida de Lima Araújo, Dra., Profa. UFRPE

RECIFE - PE
NOVEMBRO, 1998

A finalização de um trabalho complexo
e cheio de sacrifícios é importante
para o fortalecimento interior,
propiciando, cada vez mais,
a busca de novos ideais.

Clóvis Nascimento

A natureza,

a maior criação de Deus

e a força maior dos homens.

OFEREÇO

A minha esposa Ana, pelo amor, carinho e compreensão;

Aos meus pais Gabriel e Helena, pelo amor e incentivo;

A minha irmã Carmen e ao meu cunhado Carlos, pelo apoio e estímulo

e ao sobrinho Carlos Eduardo, pela sua existência;

A todos os meus familiares, pelo carinho e amizade;

E ao sertanejo, pela simplicidade e resistência na luta diária.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que me tem proporcionado na vida.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, pelo apoio e concessão para a realização deste curso.

A Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Departamento de Ciências Humanas (DCH), Campus III, Juazeiro-BA, pela permissão para realização deste curso e pela bolsa de estudo concedida PICDT-UNEB / CAPES.

A EMBRAPA-Serviços de Produção de Sementes Básicas (SPSB), na pessoa do Dr. Elisaldo Pires da Luz, pela autorização do uso da área para a realização desta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, pela oportunidade para obtenção deste título.

A Companhia de Desenvolvimento do Vale São Francisco (CODEVASF), especialmente nas pessoas do Eng. José W. Plutarco e o topógrafo Sr. Roberto Pinheiro, pelo apoio nos serviços de topografia da área.

A profa. Maria Jesus Nogueira Rodal, pela boa acolhida ao plano de pesquisa apresentado, pelo apoio e a dedicada orientação científica deste trabalho.

Ao sogro Pedro Peixoto, a sogra Lourdes e cunhada Larissa, pela receptividade em sua residência nos momentos necessários e dedicação constante. A cunhada Ana Valéria, pela força e energia positiva.

Aos pesquisadores da EMBRAPA-UEP-CNPS, Recife, Antônio Cabral Cavalcanti, pela Co-orientação e pela classificação dos solos, e Flávio Hugo B. B. da Silva, pelo apoio na coleta de amostras de solos dos perfis.

Ao primo Alexsandro, pelo ensino, dedicação, paciência e pelo seus feitos na área da computação, imprescindíveis para a realização deste estudo.

Ao prof. Odemar Ferreira (IPA), pela amizade, boa vontade em explicar e orientação das análises estatísticas.

Ao consultor da EMBRAPA/CIRAD George A. Fotius, pela indicação da área de estudo, amizade e presteza.

Ao pesquisador José L. S. Lima, da Embrapa Semi-Árido, a botânica Ana Luiza Dú Bocage Neta, do IPA e aos colegas da Pós-Graduação André, Bernadete, Elias, Iracema, Fátima e Valdira, pelo auxílio na identificação de parte do material botânico.

Aos pesquisadores Davi José Silva e Clementino Marcos B. de Farias, da Embrapa Semi-Árido, nas informações prestadas na área de solos.

A profa. Carmen Zickel, pelo apoio e amizade adquirida durante a permanência no curso.

Aos amigos do Mestrado, Adriano, Geraldo, Elias, Cristina, pelo convívio e amizade.

Aos desenhistas José Clétis da Embrapa Semi-Árido e Davi da UEP-Recife, pela confecção dos desenhos da área de estudo e croqui das parcelas.

A colega Enga. Florestal Ladivania Nascimento, pelo apoio e atenção dispensada.

Ao setor da biblioteca da Embrapa Semi-Árido, pelo apoio e normatização das referências bibliográficas.

Aos pesquisadores Eduardo A. Menezes e José Moacir, pela ajuda na tradução do resumo-inglês.

Aos funcionários da Embrapa Semi-árido João, Pedro, Senhor, pela ajuda na coleta de dados fitossociológicos e a Assis e Geraldo Freire, pela colaboração na coleta de material botânico e preparo das exsiccatas.

Aos demais que contribuíram de uma forma ou de outra na concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	vii
INTRODUÇÃO GERAL	10
REVISÃO DE LITERATURA	12
Considerações gerais sobre vegetação de caatinga	12
Vegetação das margens dos rios	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
MANUSCRITO	26
RESUMO	27
ABSTRACT	27
INTRODUÇÃO	28
MATERIAL E MÉTODOS	30
RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
Topografia e solos	33
Florística e topografia	35
Fisionomia e estrutura	38
Vegetação e solo	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
FIGURAS	51
TABELAS	55
ANEXOS	61

INTRODUÇÃO GERAL

A caatinga, como os demais biomas do território brasileiro, vem sofrendo redução em área nas últimas décadas face a pressão exercida pela pecuária extensiva, grandes projetos agropecuários, agricultura de subsistência, extrativismo vegetal, etc, ações que em última análise resultam na diminuição da cobertura vegetal nativa, indicador imediato da diversidade biológica de uma área.

No caso da caatinga, que tem apenas 0,37% de sua área sob algum regime de proteção legal contra 3,7% de média brasileira, essa perda de diversidade é preocupante dado o reduzido número e dimensão das unidades de conservação, locais que permitem uma conservação *in situ* de parcela representativa da diversidade biológica de um determinado bioma (Silva, s.d.).

A elevada degradação que a vegetação de caatinga vem sofrendo e o reduzido número e dimensões de suas unidades de conservação são condições preocupantes quando se sabe tratar-se de uma vegetação bastante heterogênea do ponto de vista florístico e estrutural (Rodal, 1992).

Entre os vários tipos florísticos e fisionômicos da caatinga, o da floresta ciliar (fringe caatinga forest), que ocorre ao longo dos principais rios que cortam o semi-árido, é um dos mais desconhecidos, especialmente o do rio São Francisco (Andrade-Lima, 1981).

Para Mantovani *et al.* (1989) muitas espécies de mata ciliar têm importância primária nas cadeias tróficas estabelecidas nos cursos d'água, fornecendo folhas, flores, frutos e sementes, que fazem parte da dieta de muitos animais aquáticos. Além disso, observou que essa mata fornece abrigo e alimentos a um grande número de aves e mamíferos silvestres e sua destruição tem levado à mudanças de hábitos ou ao desaparecimento desses animais em algumas áreas. Ressaltou ainda, que a floresta que se instala ao longo de cursos de água, funciona como corredor de dispersão e mantenedora de fluxo gênico dentro de populações.

A vegetação ciliar do rio São Francisco apresenta ao longo de todo o seu curso um acentuado grau de antropização, cedendo lugar para a agricultura, aumentando a erosão da margem e favorecendo ao assoreamento (Vasconcelos Sobrinho, 1949 e Duque, 1973). Neste

mesmo sentido Van Den Berg (1995), constatou que as florestas “ripárias” por se alojarem no fundo dos vales que comumente correspondem aos solos mais férteis de uma bacia, são bastante propensas a derrubadas para fins agrícolas.

Em viagem pelo percurso de Bom Jesus da Lapa à Juazeiro, Bahia, Luetzelburg (1922-1923) relatou que as margens do rio São Francisco apresentavam vegetação composta por carnaubais, cactáceas (*Cereus*), mimosáceas, euphorbiáceas e bromeliáceas rasteiras. O referido autor verificou a presença de desmatamentos e constatou a exploração extrativista da carnaubeira (*Copernicia cerifera*), típica das margens dos rios perenes do Nordeste. Vasconcelos Sobrinho (1949) relatou a destruição provocada por companhia de navegação através do consumo de lenha para as caldeiras de navios gaiolas, fábricas diversas e núcleos de população.

Kuhlmann (1951), Rabelo *et al.* (1990) e Ab’Sáber (1990) observaram que as florestas ciliares que margeiam os rios que cortam a área nuclear do domínio dos sertões secos nordestinos estão quase que totalmente eliminadas devido à exploração extrativista, roçados instáveis e especificamente no caso do rio São Francisco pela instalação de garimpos e construções de barragens como Sobradinho, Itaparica, Xingó, dentre outras, acentuando ainda mais os problemas de perda de diversidade vegetal da região. Estes autores indicaram o reflorestamento nessas áreas.

Assim, devido a importância da vegetação que margeia o rio São Francisco foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico do componente lenhoso ao longo de um transecto entre o terraço fluvial do rio São Francisco e o tabuleiro sertanejo, no município de Petrolina-PE, com o objetivo de conhecer a flora e vegetação desse remanescente de caatinga e estabelecer as relações entre os padrões florísticos e vegetacionais com as variações ambientais, especialmente as topográficas e pedológicas.

REVISÃO DE LITERATURA

A região Nordeste compreende uma área de 1.640.000 Km² e apresenta uma diversificada cobertura vegetal. A caatinga ocupando 800.000 Km² (Ab'Sáber, 1974) é a maior formação vegetal do Nordeste brasileiro, apresentando-se ora baixa ou alta ora esparsa ou agrupada, com predominância do porte arbustivo e caducifolia com uma forma de resistência ao déficit hídrico (Hueck, 1972; Andrade-Lima, 1981).

Apesar dos diferentes aspectos florísticos e fisionômicos encontrados na caatinga nordestina, até hoje não existe uma proposta satisfatória para a classificação dessa vegetação. Para melhor entendimento desse tipo vegetacional, será apresentada uma descrição geral da vegetação da caatinga, suas relações com os fatores abióticos, bem como os aspectos gerais sobre a vegetação nativa das margens dos rios.

Considerações gerais sobre vegetação de caatinga

O termo caatinga é uma denominação típica do Nordeste semi-árido brasileiro e tem origem indígena (caa - mata; tinga - branca, clara, aberta), significando mata branca. É constituída de árvores e arbustos espinhosos, xerófilos, caducifólios, com presença de plantas suculentas e estrato herbáceo estacional (Andrade-Lima, 1981). A caatinga, em todos os seus padrões regionais, constitui uma vegetação estépica de clima semi-árido quente, de longa e rígida amarração às condições climáticas e pedológicas regionais Ab'Sáber (1990). Para Egler (1951) a caatinga engloba grande número de formações e de associações vegetais, com fisionomia e florística diferentes, sendo um tipo vegetacional bastante heterogêneo, com variação de aspecto tanto de um local para outro como na mesma região, em estações diferentes.

O domínio das caatingas abrange grandes áreas do Nordeste brasileiro, o qual é limitado pela isoietal anual de 1.000 mm (Andrade-Lima, 1981) e apresenta uma grande variabilidade em aspectos físicos, vegetacionais e florísticos. Para Ab'Sáber (1990) este domínio situa-se entre 300 a 800 mm de precipitação anual, ficando sujeito a fortes irregularidades pluviométricas na

sucessão dos anos e a fortíssima evaporação na época da estiagem, que se estende de seis a nove meses.

Em termos geológicos, a vegetação de caatinga ocupa predominantemente áreas do pré-cambriano constituídas por rochas metamorfizadas (Andrade-Lima, 1977a), a chamada depressão sertaneja. Além dessas áreas, a caatinga ocupa, ainda, algumas chapadas e relevos residuais espalhados naquela depressão.

Para compreender a variabilidade da flora e vegetação atual da caatinga é preciso observar que além da diversidade climática e geológica atual, deve-se inserir informações sobre as sucessivas mudanças climáticas (quaternário) pelas quais passou a região, causando expansões e retrações da floresta e da vegetação mais aberta (Bigarella *et al.*, 1975).

Considerando os autores que propuseram classificações específicas para as caatingas, destaca-se Luetzelburg (1922-1923) por observar que a caatinga apresenta vários tipos fisionômicos, florísticos e ecológicos. Assim, propôs uma classificação para a caatinga dividindo-a em duas classes: caatinga arbustiva, subdividida em nove grupos com base em associações florísticas, e, caatinga arbórea, com três associações.

Kuhlmann (1974) considerou que a variabilidade fisionômica da caatinga torna inadequado o emprego de expressões que indiquem uma forma biológica predominante, tais como floresta, “grassland”, estepe, etc., a não ser que sejam acompanhadas de indicações precisas de uma área de ocorrência. Observou ainda, que o termo estepe deve ser dado preferencialmente a tipos de vegetação herbácea, extratropicais, e que para os tipos tropicais, que de alguma forma correspondem às estepes, é conveniente o emprego da expressão pseudo-estepe.

A classificação de Andrade-Lima (1981) utilizou critérios sobretudo fisionômicos, além de geológicos, geográficos e antrópicos para separar as sete grandes unidades vegetacionais da caatinga. Nestas, reconheceu 12 tipos, definidos a partir da composição florística das associações dominantes, sem contudo mapeá-los.

Veloso e Góes-Filho (1982) analisando os diferentes sistemas de classificação já

propostas sobre a vegetação brasileira, propuseram algumas modificações e criaram um novo sistema fisionômico-ecológico de classificação. Com objetivo de utilizar um sistema internacional, definiram a caatinga como Estepe, dividindo-a em três tipos fisionômicos: Estepe Arbórea Densa, Estepe Arbórea Aberta e Estepe Parque.

Para Fernandes e Bezerra (1990) o complexo das caatingas se enquadra dentro das seguintes categorias: vegetação predominantemente arbórea, estacional, xerófila (caatinga-alta) e predominantemente arbustiva, xerófila (caatinga-baixa, seridó).

Se do ponto de vista fisionômico essa vegetação é bastante variada, no aspecto florístico os problemas são maiores ainda. Por muito tempo, a caatinga foi considerada uma vegetação pobre, aparentemente em função do baixo número de espécies por unidade de área e da presença de um pequeno núcleo de espécies arbustivo-arbóreas e cactáceas dispersas em toda a parte (Rodal, 1992). A autora afirmou que o conhecimento da flora de caatinga é ainda bastante incompleto e que, apesar da baixa riqueza por área, a caatinga é bastante variada no seu conjunto, por conta dos distintos tipos florísticos que nela ocorrem.

Considerando as relações entre a vegetação de caatinga e os fatores abióticos, vários autores estudaram as formações e associações vegetais das caatingas e constataram que as diferenças fisionômicas estão associadas aos fatores físicos, e entre esses, como de maior expressão, está o clima (Ab'Sáber, 1970; Reis, 1976; Andrade-Lima, 1981). Segundo Andrade-Lima (1977b), a distribuição das chuvas é a grande responsável pelas variações das paisagens nordestinas.

Walter (1986) observou que o clima e o solo influenciam diretamente na vegetação, estando estreitamente inter-relacionados, podendo ser considerados quase como uma única entidade. Este autor salientou ainda que é incorreto o conceito generalizado de que a distribuição das espécies vegetais depende diretamente das condições físicas predominantes no “habitat”. Acrescentou que essas condições têm importância só indiretamente, na medida em que elas influenciam o poder competitivo das várias espécies.

Duque (1973) considerou que na caatinga, a associação da flora com o solo e a atmosfera é quase uma simbiose. Duque (1980) baseado na variação da umidade e do solo dividiu a vegetação do Nordeste em dez tipos diferentes: mata, agreste, caatinga, sertão, serra, cariris velhos, curimataú, seridó, cerrado e carrasco.

Andrade-Lima (1981) comentou que os tipos vegetacionais do domínio das caatingas resultam da interação clima-solo, dando um número de combinações alto, e que inexistindo informações para os solos e principalmente dados topoclimáticos, tornam-se inviáveis estudos para separação de comunidades de caatinga em nível fitossociológico. Andrade-Lima (1961), também citou que causas diversas condicionam os tipos de floresta, sendo o clima a mais importante delas. Dentro das grandes áreas controladas pelo clima, outras causas interferem e chegam a modificar profundamente uma floresta: o relevo, a exposição, o solo, o uso, são as principais.

Kuhlmann (1974) ressaltou que a caatinga apresenta múltiplas paisagens, resultantes da variação do número de meses de seca, da profundidade do solo, da degradação antrópica, etc. Andrade-Lima (1961) observou que entre as subdivisões das caatingas nordestinas, a caatinga arbórea ocorre sempre em locais onde as condições de umidade tornam-se mais favoráveis, formando populações mais densas.

Considerando os efeitos da umidade na vegetação de caatinga em sete tipos de solo, Santos (1987) não observou correlações entre solo e vegetação, provavelmente devido à falta de um balanço hídrico no local que levasse em conta o potencial de escoamento superficial dos solos. Já Silva (1991), relatou que Vertissolos de caatinga apresentam características físicas desfavoráveis para a vegetação, decorrentes da alta atividade da argila, com consistência dura e pegajosa, baixa permeabilidade e aeração, restringindo o desenvolvimento do sistema radicular, reduzindo a disponibilidade de água. Tais fatores propiciaram diferenças fisionômicas e estruturais no número, densidade e porte das espécies.

Com base na interação clima - solo – vegetação, Andrade-Lima (1981) estabeleceu sete

tipos fisionômicos de caatinga: 1. Caatinga de floresta alta (tall caatinga forest); 2. Caatinga de floresta média (median caatinga forest); 3. Caatinga de floresta baixa (low caatinga forest); 4. Caatinga arbórea aberta (open arboreous caatinga); 5. Caatinga arbustiva (shrubby caatinga); 6. Caatinga arbustiva aberta (open shrubby caatinga) e 7. Caatinga de floresta ciliar (fringe caatinga forest).

Vegetação das margens dos rios

As denominações floresta ripária, mata ciliar, de galeria, de várzea, ribeirinha são as mais utilizadas para designar a vegetação que se localiza ao longo dos rios e córregos, independente do bioma onde ocorrem Spera (1995) e Van Den Berg (1995). O segundo autor ressaltou que, como termo abrangente, floresta ripária seria o mais adequado pois pode ser aplicado às florestas associadas a cursos d'água dentro de quaisquer formações vegetais brasileiras.

A mata ciliar ou ripária ocorre nas porções de terreno que incluem tanto a ribanceira de um rio, como também as superfícies de inundação, indo até às margens do corpo d'água. Pela natureza do terreno em declive, encontram-se transições em solo, em vegetação e um grande gradiente em umidade do solo (Reichardt, 1989). A expressão “área ripária” ou “área ciliar”, caracteriza tanto a porção do terreno que inclui a ribanceira do rio propriamente dita, como também a planície de inundação, com sua vegetação (ripária ou ciliar) e condições edáficas próprias. A largura da área ripária ou faixas de mata ciliar, varia com as condições da bacia hidrográfica, podendo atingir de 12 a 30 m de cada lado do canal (Lima, 1989).

Para Rodrigues (1991) o termo floresta ripária deve ser usado, apenas, para as formações sob a interferência periódica da água no solo, ou na forma de encharcamento desse solo ou quando há eliminação da serrapilheira e do banco de sementes com a elevação do nível d'água.

Os levantamentos da vegetação são essenciais para o conhecimento das formações vegetais e fornecem informações básicas para o desenvolvimento de estudos mais detalhados. Nesse sentido, vários trabalhos florísticos e fitossociológicos já foram realizados em florestas

ripárias no Brasil. O estado de São Paulo detém a maior parte dos trabalhos (Nogueira, 1977; Gibbs e Leitão-Filho, 1978; Bertoni e Martins, 1987; Joly *et al.*, 1988; Barbosa *et al.*, 1989; Kageyama *et al.*, 1989; Mantovani *et al.*, 1989; Rodrigues, 1991).

Catharino (1989), em estudos sobre florística de matas ciliares, alertou para a grande abrangência do termo “mata-ciliar” principalmente considerando a grande variação dos ecossistemas ribeirinhos do Brasil. Esclareceu que não são encontradas apenas florestas nas beiras de cursos d’água mas também outras associações vegetais. Retrato, que quando se observam os diversos estágios secundários de regeneração vegetal, não se pode apenas falar de matas ciliares mas sim de ecossistemas ribeirinhos.

Marinho Filho e Reis (1989) observaram que nos cerrados, campos e caatingas, as matas ciliares são facilmente reconhecidas. Já Rodrigues (1989) ressaltou que em áreas onde há o predomínio de formações florestais, não ocorre a distinção fisionômica entre as formações florestais ao longo dos cursos d’água e as adjacentes, sendo possível a identificação da mata ripária apenas floristicamente.

Catharino (1989) citou que pouco se conhece sobre a estrutura e funcionamento dos ecossistemas ribeirinhos e que além destes aspectos encontram-se problemas conceituais na definição e delimitação fitogeográfica desses ecossistemas. Observou ainda, que além dos estudos taxonômicos deve-se revisar a conceituação e terminologia adotada para a caracterização das formações vegetais, a exemplo do conceito de cerrado.

Van Den Berg (1995) verificou que o limite entre a floresta semidecídua montana com o campo limpo de altitude circundante, pode está relacionado com a umidade do solo, a qual foi considerada como o fator principal que governa a distribuição da vegetação. Observou ainda que as propriedades químicas do solo são mais um produto do que uma causa da cobertura vegetal, embora possam tornar mais marcantes as diferenças na vegetação. Ressaltou, que possivelmente o conteúdo de água no solo durante o ano, relacionado diretamente com a topografia da área e distanciamento do córrego, seria o fator determinante do limite entre a formação florestal e a

campestre. Reichardt (1989) constatou que o gradiente em umidade do solo nos terrenos de ribanceira de um rio, impõe o tipo de vegetação.

Delitti (1989) avaliou que o padrão de produção de folheto da floresta ciliar é influenciado primariamente pelo stresse hídrico, indicado pela presença de queda de detritos durante a estação seca, mesmo em regiões úmidas como a Amazônia. Observou ainda, que a decomposição de serrapilheira e liberação dos nutrientes é bastante variável.

A composição florística das matas ciliares possui características especiais, muito relacionadas às condições edafo-climáticas e às formações vegetais existentes nas regiões de sua ocorrência (Barbosa *et al.*, 1989).

Kuhlmann (1951) considerou que as matas ciliares do rio São Francisco, também chamadas matas de anteparo, constituem verdadeiros cordões de floresta que avançam para o interior das caatingas, favorecidos pela maior umidade do solo nas margens dos rios, ocorrendo nas baixadas ribeirinhas sujeitas à inundações periódicas.

Ab'Sáber (1990) chamou as florestas ciliares e as galerias de matas da beira dos rios regionais do semi-árido do Nordeste de florestas beiradeiras. Estas podem ser ainda designadas por “matas de caraíba” em função da craibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) ser a principal espécie arbórea dominante nesse sistema ecológico. Tais formações possuem características bastante distintas das formações análogas existentes em outras partes do país. O clima reinante determina padrões de morfologia e funcionamento na rede hidrográfica, além de condicionar as características dessa vegetação, marcando uma grande diferença entre ela e a caatinga circundante (Miranda e Silva, 1989).

Kuhlmann (1951) verificou a presença dos carnaubais (*Copernicia cerifera*) pelos rios do semi-árido, relatando tratar-se da espécie mais característica do Alto São Francisco. Mencionou ainda as ocorrências de macaúba (*Acrocomia sclerocarpa*) e buriti (*Mauritia vinifera*), que apresentam ampla dispersão nos habitats permanentemente alagados como nascentes de rios, pântanos, etc, da região.

Bigarella *et al.* (1975) e Braga (1976) citaram que a *Ipomoea fistulosa*, atualmente *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* e *Geoffroea spinosa* vegetam nas depressões inundáveis e margens de rios do semi-árido nordestino. Já Vasconcelos Sobrinho (1970) e Tigre (1974) observaram que o gênero *Inga* aparece entre as plantas mais importantes das matas ciliares do Nordeste.

Em observações feitas na vegetação das lagoas intradunares e intercordões do delta do rio São Francisco, Alagoas, Rocha (1984) verificou uma baixa riqueza florística nestes ambientes. O mesmo foi observado por Silva (1985) nas depressões inundáveis de caatinga em Ouricuri Pernambuco.

As florestas situadas nas margens dos rios, ao redor das nascentes, lagos e reservatórios e demais formas de vegetação, foram consideradas como áreas de preservação permanente pelo Código Florestal, Lei nº 4771 de 1965, sendo um espaço territorial protegido pela Constituição Federal de 1988 (Durigan, s.d.). Apesar de protegidas, têm sido bastante exploradas, sendo ainda pouco conhecidas florística e fitossociologicamente (Mantovani *et al.*, 1989).

A preservação ou restauração das florestas nas margens dos rios, lagos e reservatórios traz benefícios ao ecossistema onde se inserem, exercendo função protetora sobre os recursos naturais bióticos e abióticos. Do ponto de vista biótico, estas matas estendem-se por longas distâncias em faixa de vegetação sempre verde contínua, ora estreita, ora larga, e criam condições favoráveis para a sobrevivência e manutenção do fluxo gênico entre populações animais que habitam as faixas ciliares ou fragmentos florestais maiores por elas conectados (Durigan, s.d.).

Os diversos tipos de vegetação existentes ao longo de cursos d'água destacam-se pela sua participação na perenização dos cursos d'água (Delitti, 1989) e na proteção contra o assoreamento de leitos de córregos e rios, fenômeno que ocorre devido a erosão das margens (Barbosa *et al.*, 1989).

Barbosa *et al.* (1989) sugerem que levantamentos fitossociológicos regionais em áreas de diferentes graus de preservação devem ser considerados essenciais na tentativa de estabelecer

modelos para recuperação de áreas degradadas de mata ciliar, apontando, ainda, a necessidade de conhecer detalhes sobre a biologia de cada espécie que seja utilizada na recuperação de trechos degradados. Os estudos de enriquecimento das áreas degradadas com espécies adequadas podem ser beneficiados com o conhecimento de fatores edáficos (Batista e Couto, 1992).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N. Floram: Nordeste seco. **Estudos avançados**. v.4, n.9, p.149-174, 1990.
- AB'SÁBER, A.N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil., **Geomorfologia**, São Paulo, v.20, p.1-26, 1970.
- AB'SÁBER, A.N. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras., **Geomorfologia**, São Paulo, v.43, p.1-37, 1974.
- ANDRADE-LIMA, D. de. Tipos de florestas de Pernambuco. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, São Paulo, v.12, p.69-85, 1961.
- ANDRADE-LIMA, D. de. A caatinga como área de pastoreio. In: SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE, (Rio de Janeiro, RJ), **Recursos naturais, meio ambiente e poluição**: contribuição de um ciclo de debates. Rio de Janeiro, 1977a. v.1, p.327-332. (Recursos Naturais e Meio Ambiente, 2).
- ANDRADE-LIMA, D. de. Exame da situação atual dos componentes dos ecossistemas do nordeste brasileiro e atividade humana. In: FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. (Recife, PE). **Encontros Regionais sobre Conservação de Fauna e Recursos Faunísticos – 1976-1977**. Recife: IBDF, 1977b. p.169-174.
- ANDRADE-LIMA, D. de. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.4, p.149-153, 1981.
- ARAÚJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v.55, n.4, p.595-607, 1995.
- BARBOSA, L.M.; BARBOSA, J.M.; BATISTA, E.A.; MANTOVANI, W.; VERONESE, S.A.; ANDREANI JÚNIOR., R. Ensaio para estabelecimentos de modelos para recuperação de áreas degradadas de matas ciliares, Mogi-Guaçu (SP) - Nota Prévia In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.268-283.
- BATISTA, E.A.; COUTO, H.T.Z. do. Influência de fatores físicos do solo sobre o desenvolvimento das espécies florestais mais importantes do cerrado da reserva biológica de Mogi-Guaçu, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo, SP. Campinas. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, n. único, p.318-323, 1992. Anais.

- BERTONI, J.E.A.; MARTINS, F.R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. **Acta Botânica Brasilica**, Brasília, v.1, p.17-26, 1987.
- BIGARELLA, J.J.; ANDRADE-LIMA, D. de; RIEHS, P.J. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.47, p.411-464, 1975. Suplemento.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3.ed. Mossoró: ESAM, 1976. 540p. (ESAM. Coleção Mossoroense, 42). Edição comemorativa ao 2º Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais, Mossoró, 1976.
- CATHARINO, E.L.M. Florística de matas ciliares. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 61-70.
- DELITTI, W.B.C., Ciclagem de nutrientes minerais em matas ciliares ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.88-98.
- DUQUE, J.G. **Solo e água no polígono das secas**. 4.ed. Fortaleza: DNOCS, 1973, 223p. il. (DNOCS. Publicação, 154).
- DUQUE, J.G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 3.ed. Mossoró: ESAM/CNPq, 1980. 316p. (ESAM. Coleção Mossoroense, 143).
- DURIGAN, G. Espécies arbóreas e arbustivas de Mata Ciliar. Disponível: site Base de Dados Tropicais (s.d.). URL: <http://www.bdt.org.br/bdt/ciliar/proteção> Consultado em 14 jul. 1998.
- EGLER, W.A. Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.13, n.4, p.65-77, 1951.
- FERNANDES, A.; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990, 205p.
- GIBBS, P.E.; LEITÃO FILHO, H.F. Floristic composition of area of gallery forest near Mogi-Guaçu, Stat of São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.1, p.151-156, 1978.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica**. São Paulo: Universidade de Brasília/Polígono, 1972, 466p.
- JOLY, C.A.; LIEBERG, S.A.; SPIGOLON, J.R. Recuperação das matas ciliares do rio Jacaré-Pepira (Brotas, SP) com base no estudo fitossociológico de relictos desta formação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 39., 1988, Belém, PA. **Resumos...** Belém: 1988. p. 423.

- KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A.; CARPANEZZI, A.A. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.130-143.
- KUHLMANN, E. Aspectos gerais da vegetação do alto São Francisco. **Revista Brasileira de Geografia**, São Paulo, v.13, p.141-148, 1951.
- KUHLMANN, E. O domínio da caatinga. **Boletim de Geografia**, São Paulo, v.33, n.241, p.65-72, 1974.
- LIMA, V. de P. Função hidrológica da mata ciliar ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 25-42.
- LUETZELBURG, P.V. **Estudo botânico do Nordeste**. Rio de Janeiro: Inspectoria Federal de Obras Contra as Secas, 1922-1923, v.3, (IFOCS. Publicação, 57. Série I-A).
- MANTOVANI, W.; ROSSI, L.; ROMANIUC NETO, S.; ASSAD-LUDEWIGS, I.Y.; WANDERLEY, M. das G.L.; MELO, M.M. da R.F. de; TOLEDO, C.B de. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.235-267.
- MARINHO FILHO, J.S.; REIS, M.L. A fauna de mamíferos associada às matas de galeria. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.43-60.
- MIRANDA, E.E. de; SILVA, G.C. da. Ecologia da vegetação de matas ciliares nas depressões inundáveis do semi-árido brasileiro. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.192-212.
- NÓBREGA, M.A. **Aspectos fitogeográficos da caatinga e potencialidades de seus recursos naturais renováveis**. Recife: UFPE, 1991. 173p. Dissertação Mestrado.
- NOGUEIRA, J.C.B. **Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1977. 71p. (IF. Boletim Técnico, 24).
- RABELO, J.L.C.; COELHO, J.P.; SANTOS, J.A.N. dos. **Estudos sobre Agroindústria no Nordeste: situação e perspectiva da produção irrigada**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1990,139p.
- REICHARDT, K. Relação água-solo-planta em mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.20-24.
- REIS, A.C. de S. Clima da caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro: v.48, n.2. p.325-335, 1976.
- ROCHA, R. de F. de A. **Vegetação e flora do delta do rio São Francisco, Alagoas**. Recife: UFRPE, 1984. 186p. il. 3 mapas. Dissertação Mestrado.

- RODAL, M.J.N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. Campinas: UNICAMP, 1992. 224p. Tese Doutorado.
- RODRIGUES, R.R. Análise estrutural das formações ripárias. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.99-119.
- RODRIGUES, R.R. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passas Cinco, Ipeuna, SP**. Campinas: UNICAMP, 1991. 303p. Tese Doutorado.
- SANTOS, M.F.A.V. **Características de solo e vegetação em sete áreas de Parnamirim, Pernambuco**. Recife: UFRPE, 1987. 230. Dissertação Mestrado.
- SILVA, E.P. da R. e. Unidades de conservação do semi-árido brasileiro - bioma caatinga. Disponível: site PNCD/REDESERT (s.d.). URL: <http://www.mma.gov.br/port/GAB/desert/ucdes.html> Consultado em 30 set. 1998.
- SILVA, G.C. da. **Flora e vegetação das depressões inundáveis da região de Ouricuri - PE**. Recife: UFRPE, 1985. 387p. Dissertação Mestrado.
- SILVA, I.H. **Correlações entre a vegetação e tipos distintos de solos do baixio de Irecê, Bahia**. Recife: UFRPE, 1991. 104p. Dissertação Mestrado.
- SPERA, S.T. **Inter-relações entre propriedades físico-hídricas do solo e a ocorrência de vegetações de mata e campo adjacentes no Alto Rio Grande, MG**. Lavras: UFLA, 1995. 91p. Dissertação Mestrado.
- TIGRE, C.B. **Matas ciliares e sua administração racional para o polígono das secas**. Fortaleza: DNOCS, 1974, 27p.
- VAN DEN BERG, E. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo**. Lavras: UFLA, 1995. 73p. Tese Mestrado.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais de Pernambuco: o meio e a civilização**. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1949, 219p.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife: CONDEPE, 1970, 442p.
- VELOSO, H.P.; GÓES FILHO, L. **Fitogeografia Brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. Salvador: Ministério das Minas e Energia, Projeto RADAMBRASIL, 85p. 1982, (Projeto RADAMBRASIL. Boletim Técnico. Vegetação, 1).
- WALTER, H. **Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global**. São Paulo: EPU, 1986, 325p.

Manuscrito enviado para a Revista Brasileira de Botânica

Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco, Petrolina - Pernambuco¹

Clóvis Eduardo de Souza Nascimento²

Maria Jesus Nogueira Rodal³

Antônio Cabral Cavalcanti⁴

¹ Dissertação de Mestrado do primeiro autor. Programa de Pós-Graduação em Botânica. UFRPE.

² Embrapa Semi-Árido, BR 428, Km 152, Zona Rural, C.P. 23, Petrolina-PE, 56300-000, clovisen@cpatsa.embrapa.br / UNEB - Departamento de Ciências Humanas-DCH, Campus III, Juazeiro-BA, 48900-000

³ Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, 50171-900, rodal@truenet.com.br

⁴ EMBRAPA-UEP-CNPS, Rua Antônio Falcão 402, Boa Viagem, Recife, 51020.240, fbarreto@embrapacnpsuep.com.br

RESUMO

A vegetação ciliar ao longo do rio São Francisco tem sofrido uma forte degradação pela ação antrópica, causando uma drástica redução da cobertura vegetal nativa, que tem provocado um contínuo processo de assoreamento o que tem colocado em perigo a própria existência do rio. Com o propósito de contribuir para o conhecimento da vegetação de caatinga ocorrente nas margens do rio São Francisco e estabelecer suas relações com os fatores topográficos e pedológicos, foi realizado, durante o período de doze meses, o levantamento florístico e fitossociológico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação, em área da EMBRAPA-SPSB, em Petrolina-PE. Foi aberto um transecto a partir da margem do rio, com o comprimento de 800 m, onde foram instaladas 138 parcelas contíguas de 10 x 10 m, para amostragem de todos os indivíduos vivos ou mortos ainda em pé, que tivessem o diâmetro do caule ao nível do solo ≥ 3 cm e altura total ≥ 1 m. Ao longo do transecto foi registrado um desnível de 9,4 m e identificados cinco ambientes topográficos: margem do rio (MR), dique (D), depressão inundável (DI), terraço limite (TL), todos pertencentes ao terraço fluvial, com solos Aluvial e Cambissolo eutrófico textura siltosa, e o tabuleiro sertanejo (TS) com solo do tipo Podzólico vermelho-amarelo textura arenosa. Foram encontradas 48 espécies/morfoespécies, distribuídas em 39 gêneros e 21 famílias, registrados quatro fitogeoambientes: MR, D+TL, DI+TL e TS, com base nos aspectos morfopedológicos e na similaridade florística entre as parcelas, calculada através da análise de agrupamento, e identificados os diferentes conjuntos florísticos ligados ao terraço fluvial e ao tabuleiro sertanejo. Do ponto de vista fisionômico, a MR destacou-se dos demais ambientes pela maior densidade total, área basal total, alturas máxima e média e diâmetro máximo, além de apresentar 8,1% dos indivíduos com altura superior a 8 m, contra 0,6% do D+TL, 0,2% do DI+TL e 0% do TS. As espécies com maior índice do valor de importância (IVI) foram: *Inga vera* subsp. *affinis* na MR, *Mimosa bimucronata* no D+TL e DI+TL e *M. tenuiflora* no TS.

Palavras-chave: fitossociologia, caatinga, solo, mata ciliar, rio São Francisco.

ABSTRACT

The riparian vegetation along the São Francisco river has been suffering a strong degradation by the human action. As consequence exist a drastic reduction in the covering degree of the native vegetation and sediment deposition that has causing threatens own existence of the river. This

study intends to contribute for the comprehension of the caatinga vegetation that happens in the margins of the São Francisco river, by the establishment of the relationships between topographical and pedological factors and distribution of woody plants. The floristic and phytosociological survey was carried out, during twelve months, in area of EMBRAPA-SPSB, in Petrolina-Pernambuco. Was open a transect starting from the margin of the river, with the length of 800 m, where 138 contiguous plots of 10 X 10 m were installed. In each plot was measured the stem at soil level (DNS) for all individuals, alive or dead, with diameter > 3 cm and total height > 1m. Along this transect a difference of 9,40m was registered and five topographic environments were identified: river side (MR), dike (D), floodable depression (DI), boundary terrace (TL), all of them belonging to the fluvial terrace, with Alluvial and Cambisol eutrophic silty soils and the inlander tableland (TS) with red-yellow silty texture Podzolic soil. Forty-eight species/morphospecies distributed in 39 genera and 21 families were identified. Four phytogeoenvironments, MR, D+TL, DI+TL and TS, were defined by environmental variations and the floristic similarity among the parcels, calculate using cluster analysis. The MR environment showed the largest total density, total basal area, maximum and medium height and maximum diameter, and besides also, presented 8,1% of the plants with superior height to 8m, against 0,6% of D+TL, 0,2% of DI+TL and 0% of TS. The species with the largest importance value index were *Inga vera* subsp. *affinis* in MR, *Mimosa bimucronata* in D+TL and DI+TL and *M. tenuiflora* in TS.

Key words: phytosociology, caatinga, soil, gallery forest, São Francisco river.

INTRODUÇÃO

A caatinga tem sofrido nas últimas décadas forte processo exploratório da cobertura vegetal, provocada por ações do tipo: exploração extrativista, projetos agropecuários, pecuária extensiva, construção de barragens, etc., que tem contribuído na redução da vegetação nativa dessa região.

Vários tipos florísticos e fisionômicos foram estabelecidos para a caatinga e, dentre esses a caatinga de floresta ciliar – “fringe caatinga forest” (Andrade-Lima, 1981). A vegetação ciliar do rio São Francisco vem apresentando, ao longo de todo o seu curso, um acentuado grau de

antropização, cedendo lugar para a agricultura, aumentando a erosão da margem e favorecendo ao assoreamento (Vasconcelos Sobrinho, 1949 e Duque, 1973).

Viajando de Bom Jesus da Lapa à Juazeiro, Bahia, Luetzelburg (1922-1923) relatou que as margens do rio São Francisco apresentavam vegetação composta por carnaubais, cactáceas (*Cereus*), mimosáceas, euphorbiáceas e bromeliáceas rasteiras. Na ocasião verificou a exploração extrativista da carnaubeira (*Copernicia cerifera*), típica das margens dos rios perenes do Nordeste. Kuhlmann (1951) confirmou a ausência de matas circundantes nas margens desse rio, destruídas, em parte, pela instalação de garimpos e roçados instáveis e constatou a necessidade de reflorestamento. Já Rabelo *et al.* (1990) citaram que as construções de barragens acentuaram ainda mais os problemas da perda de vegetação das margens do rio São Francisco.

Apesar do seu papel relevante na manutenção da biodiversidade, as florestas ciliares vem sofrendo com o desmatamento em várias partes do Brasil. Segundo Van Den Berg (1995) as florestas ripárias são sistemas frágeis face aos impactos causados pelo homem, pois, além de conviverem com a dinâmica erosiva e de sedimentação dos cursos d'água, em geral ocorrem no fundo dos vales, os quais correspondem aos solos mais férteis de uma bacia, ficando mais propensas a derrubadas para fins agrícolas. Essa floresta tem grande importância nas cadeias tróficas dos cursos d'água, fornecendo folhas, flores, frutos e sementes, servindo de abrigo e alimento a aves e mamíferos silvestres e funcionando como corredores para o intercâmbio genético entre populações (Mantovani *et al.*, 1989; Marinho Filho e Reis, 1989).

Assim, devido a importância da mata ciliar do rio São Francisco foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico da vegetação arbustivo-arbórea ao longo de um transecto entre o terraço fluvial do rio São Francisco e o tabuleiro sertanejo, em Petrolina, PE, com o objetivo de caracterizar a topografia e as propriedades físicas e químicas do solo ao longo do transecto, conhecer a flora e a vegetação e estabelecer as relações entre os padrões florísticos e vegetacionais com as variações topográficas e pedológicas desse remanescente.

MATERIAL E MÉTODOS

A área utilizada para estudo possui 64 hectares com largura de margem de rio igual a 800 m e comprimento de 800 m, e está localizada à margem esquerda do rio São Francisco, em propriedade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB), no município de Petrolina, estado de Pernambuco, nas coordenadas 9° 02' de latitude Sul e 40° 14' de longitude Oeste de Greenwich (anexo1), e a uma altitude de 337 m (CONDEPE, 1988).

Em termos geomorfológicos, a área ocupa a Depressão Periférica do São Francisco, indo do terraço fluvial até o tabuleiro sertanejo. O terraço fluvial é formado por depósitos aluviais das encostas de um vale (Guerra, 1975; Leinz e Leonardos, 1971) e é constituído por deposição de material sedimentar de origem fluvial de natureza argilosa, arenosa e/ou siltosa, formando camadas estratificadas de aluvião, referida ao Holoceno, Quaternário.

Em seguida ao terraço fluvial ocorre o tabuleiro sertanejo, superfície de pediplanação, formada por um manto sedimentar (pedimento) de natureza argilo-arenosa, referido ao Terciário, recobrindo o embasamento cristalino do Pré-Cambriano, com relevo variando de plano a suave ondulado (Jacomine *et al.*, 1973; BRASIL, 1983; Cavalcanti *et al.*, 1998; EMBRAPA, 1998).

O clima é quente, semi-árido, com chuvas de verão concentradas no período de janeiro a abril, precipitação média anual igual a 570 mm, temperatura média anual igual a 26,3°C e umidade relativa do ar igual a 61,7% (Teixeira, 1998). Pela classificação de Köppen, o clima é do tipo BSw'h', isto é, semi-árido quente, com estação chuvosa no verão/outono e temperatura do mês mais frio superior a 18°C (Jacomine *et al.*, 1973).

A vegetação da área, especialmente aquela do terraço fluvial do rio São Francisco, é classificada como caatinga de floresta ciliar (Andrade-Lima, 1981), enquanto a situada nas áreas mais afastadas do rio é denominada caatinga arbustivo-arbórea.

Para realizar o levantamento fitossociológico foi instalado um transecto (anexo 2) onde

foi traçado o perfil topográfico da superfície do solo com auxílio de um Nível de Luneta. As medidas de distância entre os pontos na superfície do solo correspondeu ao eixo do 'x' e as medidas de altura ao eixo do 'y'. Os dados foram incluídos em planilha do Microsoft Excel.

Com o objetivo de identificar as classes de solo, foram abertos perfis de solo ao longo do transecto. A localização de cada perfil (figura 1) foi definida a partir da topografia. Nessa etapa foram identificados e coletadas amostras de solo dos horizontes, os quais foram descritos de acordo com Camargo (1988) e Santos (1989).

Com a finalidade de se conhecer as transições entre os solos ao longo do transecto foram realizados tradagens para coletas de amostras compostas de solo nas parcelas ímpares do anexo 2 (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 37, 39, 41, 43, 53, 63, 73, 83, 93, 103, 113, 117, 121, 125, 129, 133 e 137), em profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm (Batista e Couto 1992a, b).

As análises físicas e químicas das amostras de solo dos perfis e das tradagens foram efetuadas pelo Laboratório de Análise de Solo, Água e Tecido Vegetal da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, e obedeceram os métodos universais descritos no Manual de Métodos de Análises do Solo adotados pela EMBRAPA (Oliveira, 1979).

De março de 1997 a março de 1998, ocorreram coletas de material botânico de indivíduos com diâmetro do caule ao nível do solo ≥ 3 cm (Mori *et al.* 1989). O material foi seco em estufa a 5°C, por 4 a 5 dias, processado, identificado e incorporado nos herbários PEUFR, IPA e CPATSA-HERBARIUM. O sistema de classificação adotado foi o de Cronquist (1981).

Foi confeccionada uma tabela com a relação das famílias, espécies, nomes vulgares e sua localização em diferentes situações topográficas, destacando-se as espécies observadas e as amostradas no levantamento fitossociológico. A partir da lista florística geral de cada ambiente topográfico, foi calculado o índice de similaridade de Jaccard (Kent e Coker, 1995).

Para a amostragem quantitativa da vegetação foram instaladas 140 parcelas contíguas de 10 x 10 m, das quais duas foram descartadas pela ausência de indivíduos. Resguardou-se a

distância mínima de 10 m das estradas existentes na área, a fim de evitar o efeito de bordadura. Nas parcelas, foram medidos os diâmetros e alturas dos indivíduos vivos ou mortos ainda em pé, com diâmetro do caule ao nível do solo ≥ 3 cm e altura total ≥ 1 m (Rodal *et al.*, 1992) e fixadas nos caules uma plaqueta de PVC numerada. As medidas de diâmetro e altura foram obtidas com suta dendrométrica e canos de alumínio, respectivamente.

Para avaliação das semelhanças florísticas entre as parcelas ao longo do transecto, foi construída uma matriz de presença e ausência onde as parcelas eram as variáveis e a presença/ausência das espécies amostradas os atributos. Nessa matriz, foi realizada a análise de agrupamento, utilizando o coeficiente de similaridade de Sørensen (Kent e Coker, 1995) aplicando a técnica de ligação da média de grupo UPGMA (Unweighted pair-groups method using arithmetic averages), por intermédio dos programas CRIAMAT, COEF e CLUSTER do pacote FITOPAC, versão 2.0 (Shepherd, 1995).

Na caracterização da fisionomia (Martins, 1990) de cada ambiente, ao longo do transecto, foram calculados a densidade e dominância totais (Rodal, 1992) e a distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro (3 cm) e de altura (1 m), em intervalos fixos, abertos à direita e fechados à esquerda. Para os indivíduos com brotações, calculou-se o diâmetro médio, através da média aritmética, para a obtenção da distribuição da classe de diâmetro.

Na caracterização da estrutura de abundância de cada ambiente, ao longo do transecto, foram calculadas a densidade, frequência e dominância relativas, o índice do valor de importância por espécie (Castro, 1987; Martins, 1991) e o índice de diversidade de Shannon (Magurran, 1988).

As análises de correlação entre as variáveis da vegetação (número de indivíduos e área basal, por parcela) e fatores físicos (argila) e químicos (matéria orgânica, magnésio, sódio e cálcio, por parcela) do solo foram efetuadas com base nos resultados das amostras de solo nas profundidades (0-20 e 20-40 cm), utilizando-se o teste estatístico (SAS Institute, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Topografia e solos - A partir das particularidades das situações topográficas, padrões de solo, condições de drenagem e variação da vegetação ao longo do transecto, partindo da margem do rio São Francisco até as terras altas, foram identificados cinco ambientes topográficos (figura 1). Os quatro primeiros ocupam o terraço fluvial do rio São Francisco, que é representado pela faixa de terreno plano, enquanto o quinto ocorre nas terras altas de pediplano, particularmente relacionadas com o tabuleiro sertanejo. A variação da altura do perfil foi de 9,40 m.

O primeiro nível do terraço fluvial, a margem do rio (MR), tem início logo após a planície fluvial ou planície de inundação (Lima, 1989), e apresenta um desnível de 4 m. Os solos aí encontrados têm marcante presença de serrapilheira e oferecem boas condições de drenagem e pouca sodicidade (7 a 11% de saturação com sódio) nas duas últimas camadas da parte inferior do perfil e são da classe solo Aluvial eutrófico textura média a siltosa endo-solódico fase floresta ciliar relevo plano (anexo 3).

O dique (D), também chamado de dique marginal ou pestana (Guerra, 1975), ocupa o segundo nível do terraço fluvial e situa-se entre o primeiro nível e a “depressão inundável”, e, apresenta um desnível em relação ao rio de 4 a 6 m. Os solos encontrados apresentam maior restrição de drenagem e sodicidade (13,5 a 14% de saturação com sódio) nas duas últimas camadas da parte inferior do perfil e são da classe Cambissolo eutrófico textura siltosa/média endo-solódico fase caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano (anexo 4).

Na área central, aparece a depressão inundável (DI) ocupando o nível rebaixado ou abaciado do terraço fluvial entre o “dique” e o limite final do terraço, com um desnível de 3,5 m. Os solos caracterizam-se por apresentarem um processo típico de gleização, os quais se constituem na redução do ferro, em ambiente anaeróbico, fornecendo cores cinzentas e consistência maciço-compacta ao solo. Além do mais, apresentam sodicidade (22 a 23% de saturação com sódio) e salinidade (6,2 a 6,5 mmhos/cm de condutividade elétrica) nas duas

últimas camadas da parte inferior do perfil e são da classe Cambissolo eutrófico glêico salino-sódico textura siltosa fase caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano (anexo 5).

Logo a seguir vem o terraço limite (TL) situado no último nível do terraço fluvial, limite com as terras altas do tabuleiro sertanejo, atingindo desníveis de 3,5 a 7 m. Os solos apresentam uma variação nas camadas estratificadas e possuem elevados níveis de sodicidade (34 a 49% de saturação com sódio) salinidade (4,0 a 6,6 mmhos/cm de condutividade elétrica) nas duas últimas camadas da parte inferior do perfil e são da classe Aluvial eutrófico endo-sódico-salino textura média fase caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano (anexo 6).

Os solos dos quatro ambientes do terraço fluvial são muito profundos, a exemplo do verificado por Duque (1973) no estudo dos solos marginais do rio São Francisco no trecho entre Petrolândia e Petrolina, PE.

Por último, encontra-se o tabuleiro sertanejo (TS) ou tabuleiro (Guerra, 1975), superfície aplainada na primeira parte das terras altas, ocorrendo logo após o terraço fluvial do rio São Francisco, ocupando o platô com desnível de 9,4 m em relação à MR. Os solos oferecem boas a moderadas condições de drenagem e são profundos. Apresentam gradiente textural (perda de argila da parte superior para a parte subsuperficial), o que caracteriza o B textural, seguindo-se do processo de formação de plintita, onde ocorre segregação de óxidos de ferro, resultante de alternâncias de molhamento e secagem do solo. São da classe Podzólico vermelho-amarelo eutrófico plíntico textura arenosa/média fase caatinga hiperxerófila relevo plano (anexo 7).

Os valores das análises físicas e químicas, obtidos a partir dos perfis (anexos 8, 9, 10 e 11) e das tradagens nas parcelas, nas profundidades de 0-20 cm (anexos 12 e 14) e 20-40 cm (anexos 13 e 15) mostram que as variáveis físicas e químicas que apresentaram maior variação ao longo do transecto foram: areia, silte, argila, cálcio, magnésio, sódio, alumínio e matéria orgânica. A tabela I mostra a média daqueles valores reunida nas duas profundidades.

Conforme pode ser visualizado na figura 2a, há uma tendência de granulometria mais fina da MR até a DI e de uma granulometria mais grosseira na direção do TS, onde as condições de

drenagem são menos restritas que nos demais ambientes do terraço fluvial.

De um modo geral, cálcio apresentou valores altos, tendo maior concentração (9,15 meq/100g solo) na DI e menor (1,28 meq/100g solo) no TS (figura 2b). Duque (1973) ressaltou que o cálcio é o elemento que existe em maiores proporções nos solos marginais do rio São Francisco. Os valores encontrados para magnésio são considerados altos (4,84 meq/100g solo), principalmente na DI (figura 2b). Segundo Martins (1979) as afinidades de espécies arbóreas com as condições edáficas, são determinadas em grande parte por teores de cálcio mais magnésio e alumínio trocáveis.

A figura 2c representa os valores de sódio, alumínio e matéria orgânica, com destaque para o primeiro pela maior concentração (0,64 meq/100g solo) na DI. De um modo geral, os valores de alumínio são considerados baixos, ficando o maior valor na MR (0,42 meq/100g solo) e o D e TS com os menores valores (0,08 e 0,11 meq/100g solo). Os maiores teores de matéria orgânica foram encontrados na MR (1,66 %), diminuindo na direção do TS (0,48 %).

Florística e topografia - No levantamento florístico da área, que incluiu árvores, arbustos, trepadeiras e cipós com diâmetro do caule ≥ 3 cm e altura total ≥ 1 m, foram identificadas 48 espécies/morfoespécies, distribuídas em 39 gêneros e 21 famílias (tabela II). Das 48 espécies/morfoespécies, 91,7% foram identificadas no nível específico e 8,3% no genérico.

Com relação às famílias que apresentaram maior número de espécies, destacaram-se Euphorbiaceae com 8 espécies, seguida de Caesalpiniaceae e Mimosaceae (7 cada) e por Bignoniaceae, Boraginaceae e Cactaceae (3 cada). É importante observar que Euphorbiaceae, Caesalpiniaceae e Mimosaceae foram também as famílias mais importantes em quase todos os levantamentos de caatinga (Albuquerque *et al.*, 1982; Fonseca, 1991; Rodal, 1992; Alcoforado Filho, 1993; Oliveira *et al.*, 1997; Ferraz *et al.*, 1998), mudando apenas de posição.

Conforme pode ser observado na tabela II, nenhuma espécie esteve presente nos cinco ambientes topográficos. Apesar de *Mimosa arenosa* e *Capparis cynophallophora* constarem na

relação da DI, seus indivíduos foram encontrados, somente, nas parcelas da periferia deste ambiente. Das 48 espécies/morfoespécies, 28 (58,3%) ocorreram em um único ambiente o que sugere a especificidade de cada habitat. O índice de similaridade de Jaccard, entre os cinco ambientes topográficos, mostra que o DI e TS são os mais distintos sem nenhuma espécie em comum, enquanto as maiores similaridades, 25% e 14%, ocorreram entre D e TL e DI e TL, respectivamente. Esses resultados mostram uma maior similaridade entre os três ambientes topográficos do terraço fluvial (D, DI e TL), a qual pode ser justificada pela presença de condições abióticas mais semelhantes, como uma maior disponibilidade hídrica associada a uma textura mais fina ao contrário do que ocorre na área do tabuleiro sertanejo (TS), onde a disponibilidade hídrica é menor e a textura é mais grosseira. Aparentemente essas diferenças ambientais justificariam a presença de um conjunto florístico mais particular no TS. O anexo 16 apresenta os totais de famílias e espécies existentes nos cinco ambientes topográficos.

Nas 138 parcelas, foram amostrados 2.234 indivíduos num total de 39 espécies/morfoespécies distribuídas em 18 famílias, além da categoria Morto.

Considerando as variações florísticas ao longo dos cinco ambientes topográficos, foi realizada uma análise de agrupamento com o objetivo de separá-los do ponto de vista florístico.

A figura 3 apresenta o dendrograma obtido a partir dos dados de presença/ausência das 39 espécies/morfoespécies nas 138 parcelas. Nessa figura foi possível observar que, a presença/ausência das espécies, bem como sua maior/menor frequência no conjunto das parcelas esteve bastante relacionada às situações topográficas.

A análise do dendrograma, que apresentou um coeficiente de correlação cofenética de 0,83, mostra que em um primeiro nível de similaridade (7%) podem ser definidos os grupos I e II. O I, é formado apenas pelas parcelas do TS, com inúmeras espécies exclusivas como: *Aspidosperma pyrifolium*, *Caesalpinia microphylla*, *Cnidoscolus phyllacanthus*, *Commiphora leptophloeos*, *Croton sonderianus*, *Erythroxylum pungens*, *Jatropha ribifolia*, *Pilosocereus gounellei*, *Sapium scleratum*, *Schinopsis brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Spondias tuberosa* e

Tabebuia spongiosa, típicas de outras áreas do TS nordestino (Andrade-Lima, 1957; 1970; Nóbrega, 1991; Rodal, 1992; Araújo *et al.*, 1998).

O grupo II é constituído pelas demais parcelas e pode ser dividido em vários outros grupos, segundo níveis crescentes de similaridade. No nível de 11%, ocorre o grupo III formado por apenas uma parcela do D, enquanto o grupo IV reúne as parcelas restantes e pode ser dividido nos grupos V e VI.

O grupo V, no nível de 17%, engloba 75% das parcelas da MR nas quais ocorrem *Inga vera* subsp. *affinis*, *Gaya aurea*, *Mimosa pigra* e *Paullinia pinnata*, como exclusivas deste ambiente, com destaque para a primeira na estrutura, confirmando as observações de Tigre (1974); Braga (1976); Rocha (1984); Andrade-Lima (1989). O grupo VI reúne as parcelas restantes e pode ser dividido nos grupos VII e VIII.

No nível de 22% o grupo VII é constituído por 4,16% das parcelas da DI, onde predomina *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, espécie que segundo Andrade-Lima (1957), apesar de ocorrer em toda zona da caatinga pernambucana, é bastante característica da região do sertão do São Francisco, graças a abundância de suas populações. O grupo VIII, formado pelas demais parcelas, pode ser subdividido nos grupos IX e X.

No nível de 30%, o grupo IX é composto por uma parcela da MR e três do D. Aparentemente, a separação de uma parcela da MR e sua união com três do D, situadas nas cotas mais altas do dique, se deve à ausência de *Inga vera* subsp. *affinis*. O maior número de espécies por parcela encontra-se neste grupo. O grupo X pode ser subdividido nos grupos XI e XII.

A figura 3 mostra que no nível de 40% de similaridade, parte das parcelas de D, DI e TL, foram bastante próximas. Mueller-Dumbois e Ellenberg (1974) reconhecem, que a partir daquele valor, parcelas ou levantamentos podem ser considerados como pertencentes a uma mesma comunidade vegetal.

As 120 parcelas instaladas nos ambientes topográficos do D, DI e TL foram reagrupadas em dois fitogeoaambientes D+TL e DI+TL levando em consideração os seguintes aspectos: as

condições de drenagem e, principalmente, a própria análise do dendrograma, pela maior proporção de indivíduos de *Mimosa arenosa* e *Mimosa tenuiflora* nas parcelas de D e TL e *Mimosa bimucronata* e *Geoffroea spinosa* nas parcelas de DI e TL. Portanto, em vez dos cinco ambientes topográficas (MR, D, DI, TL e TS), tem-se quatro fitogeoambientes: margem do rio (MR); dique+parte do terraço limite (D+TL); depressão inundável+parte do terraço limite (DI+TL) e tabuleiro sertanejo (TS). Estudando vegetação natural às margens do rio Passas Cinco, Ipeúna-SP, Rodrigues (1991) identificou três tipos de vegetação com características florísticas e estruturais próprias.

A união de parte das parcelas de TL, localizadas próximas a TS, com parcelas da parte intermediária do D se deve a elevada frequência de *Mimosa arenosa*, *Mimosa tenuiflora*, e *Poeppigia procera*, em ambas. Seria de esperar que todas as parcelas do D tivessem a mesma composição florística e fisionomia, entretanto não é o observado. A presença de indícios visuais de alguma perturbação pode justificar a variação encontrada dentro deste ambiente.

Por outro lado, a maior semelhança entre a outra parte das parcelas de TL com DI (parcelas de TL mais próximas de DI) se deve as espécies serem frequentes em ambas, como: *Mimosa bimucronata* e *Geoffroea spinosa*, as quais ocorrem, também, nos demais ambientes do terraço fluvial (MR e D). Bigarella *et al.* (1975); Braga (1976) e Andrade-Lima (1989) ressaltaram que *Geoffroea spinosa* é frequente nas várzeas alagáveis e margens de rios de quase toda a área das caatingas do Nordeste do Brasil. Já Barbosa *et al.* (1989), em estudos fitossociológicos, citaram a presença de *Mimosa bimucronata* em trechos de mata ciliar em Mogi-Guaçu-SP. Assim, a existência de enchentes anuais, a partir da MR até o TL, criando habitats inundáveis, favoreceria a presença de *Geoffroea spinosa* e *Mimosa bimucronata*.

Fisionomia e estrutura - A tabela III mostra os resultados de densidade e área basal totais e, altura e diâmetro médios e máximos, entre os quatro fitogeoambientes (MR, D+TL, DI+TL e TS) e permite avaliar as variações fisionômicas da vegetação que ocorrem ao longo do transecto.

Observa-se que entre os ambientes do terraço fluvial, a MR participa com os maiores valores para área basal e densidade totais, altura e diâmetro máximos e altura média. Dependendo do parâmetro analisado, os demais fitogeoambientes (D+TL, DI+TL e TS) apresentam valores mais ou menos próximos, sendo possível analisar uma tendência de menores valores em DI+TL, especialmente no que diz respeito a densidade e área basal totais, e altura e diâmetro médios. Como na área da depressão DI, a vegetação lenhosa é mais esparsa, resultou em menor densidade total do ambiente DI+TL. Já no TS, foi encontrado o maior diâmetro médio e o segundo lugar em densidade total (1.843 ind./ha) e área basal total (17,89 m²/ha), valores inferiores aos encontrados por Alcoforado Filho (1993) que obteve 3.810 ind./ha e 24,92 m²/ha, e superiores ao registrado por Rodal (1992) com 1.076 ind./ha e 15,62 m²/ha.

Na tabela IV são apresentados os resultados da análise estatística do teste t, originários dos valores das variáveis da tabela III. Com relação à densidade total a MR diferiu de DI+TL; a altura máxima diferiu entre MR,D+TL; MR,DI+TL; MR,TS; D+TL,DI+TL e DI+TL,TS; o diâmetro máximo diferiu entre D+TL,DI+TL e D+TL,TS e a área basal diferiu entre todos os fitogeoambientes, a exceção de D+TL,DI+TL. Assim, a partir desses resultados, fica confirmado que a fisionomia da área de estudo não é uniforme ao longo do transecto.

A figura 4 mostra a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro nos quatro fitogeoambientes. Verifica-se que MR, D+TL, DI+TL e TS apresentaram distribuições dissimilares na amplitude. A maior amplitude, 96 a 99 cm, ocorreu na MR, que apresentou uma distribuição bimodal, 3 a 6 cm e 18 a 21 cm, enquanto a menor amplitude, 33 a 36 cm, ocorreu no TS, com distribuição bimodal, 3 a 6 cm e 30 a 33 cm. O D+TL teve distribuição bimodal, 3 a 6 e 18 a 21 cm. Quanto a forma, apenas DI+TL teve a distribuição diamétrica unimodal, com moda entre 3 a 6 cm, os outros fitogeoambientes tiveram a distribuição bimodal.

A figura 5 mostra a distribuição dos indivíduos em classes de altura nos quatro fitogeoambientes. É possível observar que a MR e DI+TL apresentaram as distribuições mais dissimilares na amplitude e na forma. Na MR a distribuição de altura foi multimodal com modas

entre 2 a 3 m, 4 a 5 m e 9 a 10 m e teve a maior amplitude, 13 a 14 m. Em relação a DI+TL, a maior concentração de alturas ocorreu entre a classe de 2 a 3 m. A menor amplitude, 7 a 8 m, ocorreu em TS, onde houve maior concentração de indivíduos na classe 3 a 4 m.

Confirmando o maior porte da vegetação da MR entre os outros três fitogeoambientes do terraço fluvial, verifica-se que este apresentou 8,1% dos indivíduos com altura superior a 8 m, contra 0,6% e 0,2% em D+TL e DI+TL. No TS, ao contrário da maioria dos levantamentos de caatinga, não ocorreu nenhum indivíduo com altura superior a 8 m (Alcoforado Filho, 1993 e Rodal, 1992).

Comparando a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro e altura (figuras 4 e 5) dos quatro fitogeoambientes, observa-se que houve uma concentração de indivíduos, em torno dos 90%, entre as classes de 3 a 12 cm de diâmetro e 1 a 6 m de altura. No terraço fluvial, merece destaque a fisionomia de DI+TL, formada por 79,8% dos indivíduos na classe de 3 a 6 cm de diâmetro e 51,5% entre 2 a 3 m de altura. Esses indivíduos são basicamente representados pelas espécies *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, que é constituída por indivíduos tipicamente de diâmetros finos no estágio adulto e *Mimosa bimucronata* que possui a maioria dos seus indivíduos finos e jovens, o que provavelmente deve estar relacionado a freqüente regeneração.

As figuras 4 e 5 mostram que há descontinuidades do número de indivíduos nas classes superiores, e que a maior classe de diâmetro (96 a 99 cm) e de altura (13 a 14 m) foi encontrada na MR, sendo representada por um único indivíduo de *Inga vera* subsp. *affinis*. Zipparro e Schlittler (1992) citaram esta espécie como a mais freqüente na mata ciliar em Rio Claro-SP.

Nas tabelas V a VIII, são apresentadas as espécies amostradas com seus respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente do índice do valor de importância (IVIe), nos ambientes da MR, D+TL, DI+TL e TS. Este índice mostra a importância ecológica relativa de cada espécie na amostra, se tornando mais eficiente do que qualquer um dos seus componentes isoladamente (Martins, 1979).

Na MR, estão relacionadas dez espécies, além da categoria Morto (tabela V). Dessas, *Inga vera* subsp. *affinis*, seguida por *Celtis membranacea*, *Geoffroea spinosa* e *Croton campestre*, destacaram-se com 79,45% do IVIe total, sendo que a primeira respondeu por quase metade do IVIe total (47,41%). Juntas, as três primeiras representaram 77,42% e 95,02% da densidade e dominância relativa totais, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon para espécie foi 1,57 nats/ind.

A importância do gênero *Inga* nas matas ciliares dos cursos d'água do semi-árido nordestino, já havia sido ressaltada por Tigre (1974) e Vasconcelos Sobrinho (1970).

Mencacci e Schlittler (1992) em Rio Claro-SP, encontraram os valores mais elevados de densidade, frequência e dominância para *Inga vera*. Mantovani *et al.* (1989) em Mogi-Guaçu-SP observaram a importância desta espécie pela presença de indivíduos de grande porte. Carvalho *et al.* (1992) e Mazzoni-Viveiros (1989) também encontraram o *Inga vera* nas matas ciliares do rio Grande-MG e Mogi-Guaçu-SP. Salis *et al.* (1994) observaram que nas matas ciliares de Brotas-SP, *Inga affinis*, atualmente *Inga vera* subsp. *affinis*, apresenta características de pioneira, ocorrendo sozinha ou com outras espécies, nos pequenos remanescentes de mata ciliar.

Andrade-Lima (1989) destacou que *Gaya aurea*, outra espécie de MR, é bastante comum no sertão são-franciscano, chegando a representar 30 a 40% da cobertura vegetal do solo em alguns ambientes. Rocha (1984) citou *Mimosa pigra* na flora do delta do rio São Francisco, no extremo sul de Alagoas, enquanto Braga (1976) a definiu como uma espécie invasora dos baixios, margens de rios, açudes, lagoas e rios. Este autor observou ainda que *Paullinia pinnata* é comum na sombra de matas do Nordeste, o que confirma o maior porte da vegetação da MR.

No D+TL, estão amostradas 20 espécies e a categoria Morto (tabela VI). Cinco espécies e a categoria Morto responderam por 76,39% do IVIe total. *Mimosa bimucronata* e *Mimosa arenosa* detiveram 55,04, 51,14 e 37,85% da densidade, dominância e frequência relativas, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon (H') para espécie foi de 2,14 nats/ind.

Na DI+TL, estão listadas sete espécies e a categoria Morto (tabela VII). Dentre estas, *Mimosa bimucronata* foi a de maior IVIe, seguida de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*. Estas espécies responderam por 76,79% do IVIe total e somaram 88,84%, 78,62% e 62,90% de densidade, dominância e frequência relativas, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon (H') para espécie foi de 1,10 nats/ind.

Em campo, foi observado que na área central da DI há baixa riqueza florística, não ocorrendo mais do que cinco espécies, mas com predominância de três, duas arbóreas (*Geoffroea spinosa* e *Mimosa bimucronata*) e uma arbustiva (*Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*). Em levantamentos fitoecológicos nas lagoas intradunares e intercordões, no delta do rio São Francisco, Alagoas, Rocha (1984) constatou baixa riqueza naqueles ambientes, em média 5 espécies entre herbáceas e lenhosas baixas. Comportamento semelhante foi registrado por Silva (1985) nas depressões inundáveis da região de Ouricuri-PE.

Conforme se salientou anteriormente, a fisionomia do ambiente DI+TL é caracterizada por densos agrupamentos de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, espécie comum nos ambientes alagadiços do semi-árido (Braga, 1976), e por árvores de *Mimosa bimucronata* dispersas, apresentando-se com troncos ramificados no nível do solo e atingindo uma altura média entre 3 a 4 m. Embora não tenha sido realizada coleta de material botânico, foi possível observar que nesse ambiente o solo é recoberto por vegetação herbácea, principalmente gramíneas. A importância da vegetação graminóide nas depressões inundáveis foi também ressaltada por Rocha (1984) nas áreas das lagoas intradunares e intercordões do delta do São Francisco, por Silva (1985) e Miranda e Silva (1989) nas áreas de depressões inundáveis de caatinga em Ouricuri, que registraram tratar-se de uma vegetação fotossinteticamente ativa durante quase toda estação seca.

A presença de um conjunto florístico tão pouco diversificado na área da DI, sugere um ambiente mais restritivo, causado pelo longo período de inundação, que, conforme observação visual, pode ser maior que seis meses, confirmando as observações de Miranda e Silva (1989).

No TS, foram amostradas 23 espécies e a categoria Morto (tabela VIII). Dessas, sete e a categoria Morto responderam por 76,20% do IVIe total. *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Caesalpinia microphylla*, *Croton sonderianus* e *Zizyphus joazeiro*, tiveram 62,80, 78,29 e 38,95% de densidade, dominância e frequência relativas, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon (H') para espécie foi de 2,47 nats/ind.

Ferreira (1988), no seu levantamento em floresta de caatinga em Açu-RN, observou que *Aspidosperma pyrifolium* e *Caesalpinia pyramidalis* foram destaques na composição florística, participando com as maiores densidades, frequências e dominâncias. Isoladamente pode-se considerar que as espécies do TS foram importantes em diversos levantamentos fitossociológicos de caatinga (Rodal, 1992; Araújo *et al.*, 1995).

Vegetação e solo - A partir das variações topográficas, do solo, da flora e da vegetação detectadas na área de estudo, buscou-se complementar os estudos avaliando as correlações, entre as variáveis biométricas da vegetação (número de indivíduos e área basal, por parcela) e os fatores físicos e químicos (argila, matéria orgânica, magnésio, sódio e cálcio, por parcela), ao longo do transecto. O anexo 17 lista as correlações significativas positivas e negativas, e as correlações não significativas, encontradas para as profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Dessas, foram selecionadas as correlações da profundidade de 20-40 cm por contemplarem os elementos físicos e químicos que mais sofreram variações ao longo do transecto.

A correlação significativa e positiva, no nível de significância de 1%, ocorreu entre área basal e matéria orgânica ($r = 0,56179$) e a correlação significativa e negativa, a 5%, entre número de indivíduos e magnésio ($r = - 0,44143$), a qual pode ser visualizado nas figuras 6 e 7, respectivamente.

Na figura 6, observa-se que os maiores valores de matéria orgânica foram encontrados na MR (parcela 1) e DI (parcela 41) e os menores no TS (parcela 137). Provavelmente, as maiores concentrações estão relacionadas com a forte presença de serrapilheira na MR, e pela deposição

de material na DI, transportado ao longo dos anos, pelas chuvas e pelo rio nos períodos das enchentes. Embora o valor de r seja baixo (0,56179), percebe-se que há uma ligeira tendência de aumento de área basal a medida que a concentração de matéria orgânica se elevou. A figura 7, mostra que as maiores concentrações de magnésio ocorreram na DI (parcelas 43 a 103) e que para o aumento dos teores desse elemento no solo houve uma diminuição no número de indivíduos.

Embora não significativas, merecem destaque as seguintes correlações negativas: número de indivíduos e argila ($r = -0,20889$), número de indivíduos e sódio ($r = -0,26658$) e número de indivíduos e cálcio ($r = -0,18485$). Essas relações podem ser visualizadas nas figuras 8a, b e c, onde verifica-se que quanto maiores os teores de argila, sódio e cálcio, principalmente nas parcelas de DI, menor o número de indivíduos por parcela.

De maneira geral, as correlações anteriormente apresentadas corroboram as variações fisionômicas encontradas ao longo do transecto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados da topografia e dos tipos de solo ao longo do transecto indicam haver uma heterogeneidade ambiental na área de estudo. Nas áreas mais elevadas, o chamado tabuleiro sertanejo, ocorrem solos do tipo Podzólico vermelho-amarelo eutrófico plântico textura arenosa/média, enquanto nas áreas mais baixas como a margem do rio, o dique, a depressão inundável e o terraço limite, ambientes topográficos do terraço fluvial, os solos são do tipo Aluvial e Cambissolo eutrófico textura siltosa/média.

Os resultados da composição florística mostram existir dois conjuntos florísticos: um formado por espécies como *Mimosa bimucronata*, *Geoffroea spinosa*, entre outras, mais ligadas aos diversos ambientes topográficos do terraço fluvial e outro por *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Caesalpinia microphylla*, *Commiphora leptophloes*, *Schinopsis*

brasiliensis var. *brasiliensis*, etc, mais relacionadas ao tabuleiro sertanejo.

A partir dos resultados das variações topográficas, pedológicas, florísticas de cada ambiente topográfico e da análise da similaridade florística entre as parcelas ao longo do transecto foi possível definir quatro fitogeoambientes: três no terraço fluvial, margem do rio (MR), dique+parte do terraço limite (D+TL), depressão inundável+parte do terraço limite (DI+TL) e um no tabuleiro sertanejo (TS).

Se do ponto de vista florístico a MR se separa dos demais ambientes o mesmo ocorre no aspecto fisionômico uma vez que apresenta a maior densidade total, área basal total, diâmetro máximo, altura máxima e média, e tem 8,1% dos indivíduos com altura superior a 8 m, contra 0,6% do D+TL, 0,2% do DI+TL e 0% do TS.

O DI+TL se caracteriza pelo menor número de espécies entre os quatros fitogeoambientes e a maior concentração de indivíduos nas menores classes de diâmetro (3-6 cm) e altura (2-3 m).

As espécies com maior índice do valor de importância na MR (*Inga vera* subsp. *affinis*) e TS (*Mimosa tenuiflora*) foram distintas reforçando as diferenças entre esses dois ambientes. *Mimosa bimucronata* foi a espécie de maior IVI no D+TL e DI+TL, mostrando sua importância nas áreas mais centrais do terraço fluvial na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, S.G., SOARES, J.G.G. e ARAÚJO FILHO, J.A., 1982, Densidade de espécies arbóreas e arbustivas em vegetação de caatinga, EMBRAPA-CPATSA, Petrolina, 9p. (*Pesquisa em Andamento* 16).
- ALCOFORADO-FILHO, F.G., 1993, *Composição florística e fitossociológica de uma área de caatinga arbórea no município de Caruaru, PE*. Dissertação de Mestrado. UFRPE, Recife.
- ANDRADE-LIMA, D. de, 1957, *Estudos fitogeográficos de Pernambuco*. IPA, Recife, 41p. (Publicação 2).
- ANDRADE-LIMA, D. de, 1970, *Recursos vegetais de Pernambuco*. IPA, Recife, 29p. (Boletim Técnico 41).
- ANDRADE-LIMA, D. de, 1981, The caatingas dominium. *Rev. Bras. de Bot.*, 4: 149-163.
- ANDRADE-LIMA, D. de, 1989, *Plantas das caatingas*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 243p.
- ARAÚJO, F.S., SAMPAIO, E.V.S.B., RODAL, M.J.N. e FIGUEIREDO, M.A., 1998, Organização comunitária do componente lenhoso de três áreas de Carrasco em Novo Oriente - CE. *Rev. Brasil. Biol.*, 58 (1): 85-95.
- ARAÚJO, E.L., SAMPAIO, E.V.S.B. e RODAL, M.J.N., 1995, Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga de Pernambuco. *Rev. Bras. Biol.*, 55(4): 595-607.
- BARBOSA, L.M., BARBOSA, J.M., BATISTA, E.A., MANTOVANI, W., VERONESE, S.A. e ANDREANI-JÚNIOR, R., 1989, Ensaio para estabelecimentos de modelos para recuperação de áreas degradadas de matas ciliares, Mogi-Guaçu (SP) – nota prévia, pp. 268-283. In *Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar*, Fundação Cargill, Campinas.
- BATISTA, E.A. e COUTO, H.T.Z. do, 1992a, Influência de fatores físicos do solo sobre o desenvolvimento das espécies florestais mais importantes do cerrado da reserva biológica de Moji-Guaçu, SP., In 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. *Rev. Inst. Flor.*, 4: 318-323.
- BATISTA, E.A. e COUTO, H.T.Z. do, 1992b, Influência de fatores químicos do solo sobre o desenvolvimento das espécies florestais mais importantes do cerrado da reserva biológica de Moji-Guaçu, SP., In 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. *Rev. Inst. Flor.*, 4: 324-329.
- BIGARELLA, J.J., ANDRADE-LIMA, D. de e RIEHS, P.J., 1975, Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. *An. Acad. bras. Ci.*, 47: 411-464 (Supl.).

- BRAGA, R., 1976, *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará*. 3^a. ed. ESAM, Fortaleza, 540p. (Coleção Mossoroense 42).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL, 1983, *Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 852p. (Levantamento de Recursos Naturais 30).
- CAMARGO, M.N., JACOMINE, P.K.T., CARVALHO, A.P. de, LARACH, J.O.I. e SANTOS, H.G., 1988, *Sistema brasileiro de classificação de solos* (3^a aproximação). EMBRAPA-SNLCS, Rio de Janeiro, 122p.
- CARVALHO, D.A. de, OLIVEIRA-FILHO, A.T. de, VILELA, E. de A. e GAVILANES, M.L., 1992, Flora arbustivo-arbórea das matas ciliares do Alto Rio Grande, MG., In 2^o Congresso Nacional sobre Essências Nativas. *Rev. Inst. Flor.*, 4: 274-282.
- CASTRO, A.A.J.F., 1987, *Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP*. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas.
- CAVALCANTI, A.C., ARAÚJO-FILHO, J.C. e SILVA, M.S.L., 1998, *Levantamento detalhado de solos e do potencial de uso das terras do SPSB, escala 1:5.000*. EMBRAPA-CNPS UEP, Recife. (Relatório Técnico de Projeto, em andamento).
- CONDEPE, 1988, *Petrolina*. CONDEPE, Recife, 124p. (Série Monografias Municipais 28).
- CRONQUIST, A., 1981, *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York, 1262p.
- DUQUE, J.G., 1973, *Solo e água no polígono das secas*. DNOCS, Fortaleza, 223p. (Publicação 154).
- EMBRAPA, 1998, *Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco: Levantamento de reconhecimento de solos, escala 1:100.000*. EMBRAPA-CNPS UEP, Recife. (Relatório Técnico de Projeto, em andamento).
- FERRAZ, E.M.N.; RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B. e PEREIRA, R. de C.A. 1998, Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. *Rev. Bras. Bot.* 21 (1): 7-15.
- FERREIRA, R.L.C., 1988, *Análise estrutural da vegetação da Estação Florestal de Experimentação de Açu-RN, como subsídio para o manejo florestal*. Dissertação de Mestrado. UFV, Viçosa.
- FONSECA, M.R. da, 1991, *Análise da vegetação arbustivo-arbórea da caatinga hiperxerófila do Nordeste do Estado de Sergipe*. Tese de Doutorado. UNICAMP, Campinas.
- GUERRA, A.T., 1975, *Dicionário geológico-geomorfológico*. IBGE, Rio de Janeiro, 439p.

- JACOMINE, P.T.; CAVALCANTI, A.C.; BURGOS, N.; PESSOA, S.C.P. e SILVEIRA, C.O., 1973, *Levantamento exploratório de solos do estado de Pernambuco*. SUDENE, Recife, v.2, 713p (Boletim Técnico 26).
- KENT, M. and COKER, P., 1995, *Vegetation description and analyses: a practical approach*. John Wiley & Sons, London, 365p.
- KUHLMANN, E., 1951, Aspectos gerais da vegetação do alto São Francisco. *Rev. Bras. Geogr.*, 13: 141-148.
- LEINZ, V. e LEONARDOS, O.H., 1971, *Glossário geológico*. Ed. Nacional/Ed. da USP, São Paulo. 236p. (Iniciação Científica 33).
- LIMA, V. de P., 1989, Função hidrológica da mata ciliar, pp. 25-42. In *Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar*, Fundação Cargill, Campinas.
- LUETZELBURG, P.VON, 1922-1923, *Estudos botânicos do Nordeste*. Inspectoria Federal de Obras Contra as Secas, Rio de Janeiro, v.3 (Publicação 57. Série I-A).
- MAGURRAN, A.E., 1988, *Ecological diversity and its measurement*, Princeton University Press, New Jersey.
- MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC-NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y., WANDERLEY, M. das G.L., MELO, M.M. da R.F. de e TOLEDO, C.B de, 1989, Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil, pp. 235-267. In *Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar*, Fundação Cargill, Campinas.
- MARINHO-FILHO, J.S. e REIS, M.L., 1989, A fauna de mamíferos associada às matas de galeria, pp. 43-60. In *Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar*. Fundação Cargill, Campinas.
- MARTINS, F.R., 1979, *O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga*. Tese de Doutorado. USP, São Paulo.
- MARTINS, F.R., 1990, Atributos de comunidades vegetais. *Quid*, Teresina, 9 (1/2): 12-17.
- MARTINS, F.R., 1991, *A estrutura de uma floresta mesófila*. Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 246p.
- MAZZONI-VIVEIROS, S.C. e LUCHI, A.E., 1989, Adaptações anatômicas, pp. 71-87. In *Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar*, Fundação Cargill, Campinas.
- MENCACCI, P.C. e SCHLITTLER, F.H.M., 1992, Fitossociologia da vegetação arbórea da mata ciliar do Ribeirão Claro, município de Rio Claro, SP., In 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. *Rev. Inst. Flor.*, 4: 245-251.

- MIRANDA, E.E. de e SILVA, G.C. da, 1989, Ecologia da vegetação de matas ciliares nas depressões inundáveis do semi-árido brasileiro, pp. 192-212. In *Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar*, Fundação Cargill, Campinas.
- MORI, S.A. , MATTOS-SILVA, L.A., LISBOA, G. e CORADIN, L., 1989, *Manual de manejo de herbário fanerogâmico*. 2a. ed., CEPLAC, Ilhéus.
- MUELLER-DUMBOIS, D. and ELLENBERG, H., 1974, *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, 574p.
- NÓBREGA, M.A., 1991, *Aspectos fitogeográficos da caatinga e potencialidades de seus recursos naturais renováveis*. Dissertação de Mestrado. UFPE, Recife.
- OLIVEIRA, L.B., 1979, *Manual de métodos de análises de solo*. EMBRAPA-SNLCS, Rio de Janeiro, 141p.
- OLIVEIRA, M.E.A., SAMPAIO, E.V.S.B., CASTRO, A.A.J. e RODAL, M.J.N., 1997, Flora e fitossociologia de uma área de transição carrasco-caatinga de areia em Padre-Marcos, PI. *Naturalia*, 22: 131-150.
- RABELO, J.L.C., COELHO, J.P. e SANTOS, J.A.N. dos, 1990, *Estudos sobre agroindústria no Nordeste: situação e perspectiva da produção irrigada*. BNB, Fortaleza, 139p.
- ROCHA, R. de F. de A., 1984, *Vegetação e flora do delta do rio São Francisco, Alagoas*. Dissertação de Mestrado. UFRPE, Recife.
- RODAL, M.J.N., 1992, *Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco*. Tese de Doutorado. UNICAMP, Campinas.
- RODAL, M.J.N., SAMPAIO, E. V. S. B. e FIGUEIREDO, M. A., 1992, *Manual sobre métodos de estudos florísticos e fitossociológicos - ecossistema caatinga*. Sociedade Botânica do Brasil, Brasília, 24p.
- RODRIGUES, R.R., 1991, *Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passas Cinco, Ipeúna, SP*. Tese de Doutorado. UNICAMP, Campinas.
- SALIS, S.M., TAMASHIRO, J.Y. e JOLY, C.A., 1994, Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. *Rev. bras. Bot.*, 17 (2): 93-103.
- SANTOS, H.G. dos, HOCHMULLER, D.P., CAVALCANTI, A.C. REGO, S.R., KER, J.C., PANOSO, L.A. e AMARAL, J.A.M. do, 1989, *Normas e critérios para levantamentos pedológicos*. EMBRAPA-SNLCS, Rio de Janeiro, 94p.
- SAS Institute, 1989, *User's Guide, Version 6*, 4a.ed Edition, vol. 1, Cary, NC: SAS Institute Inc., 943p.

- SHEPHERD, D.J., 1995, *FITOPAC 2: manual de usuário*. Departamento de Botânica, UNICAMP, SP.
- SILVA, G.C. da, 1985, *Flora e vegetação das depressões inundáveis da região de Ouricuri - PE*. Dissertação de Mestrado. UFRPE, Recife.
- TEIXEIRA, A.H. de C., 1998, *Informações metereológicas dos campos experimentais de Bebedouro e Mandacaru*. EMBRAPA, Petrolina. Documentos (prelo).
- TIGRE, C.B., 1974, *Matas ciliares e sua administração racional para o polígono das secas*. DNOCS, Fortaleza, 27p.
- VAN DEN BERG, E., 1995, *Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo*. Tese de Mestrado. UFLA, Lavras.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J., 1949, *As regiões naturais de Pernambuco: o meio e a civilização*. Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 219p.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J., 1970, *As regiões naturais do Nordeste: o meio e a civilização*. CONDEPE, Recife, 442p.
- ZIPPARRO, V.B. e SCHLITTLER, F.H.M., 1992, Estrutura da vegetação arbórea na mata ciliar do Ribeirão Claro, município de Rio Claro, SP., In 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. *Rev. Inst. Flor.*, 4: 212-218.

FIGURAS

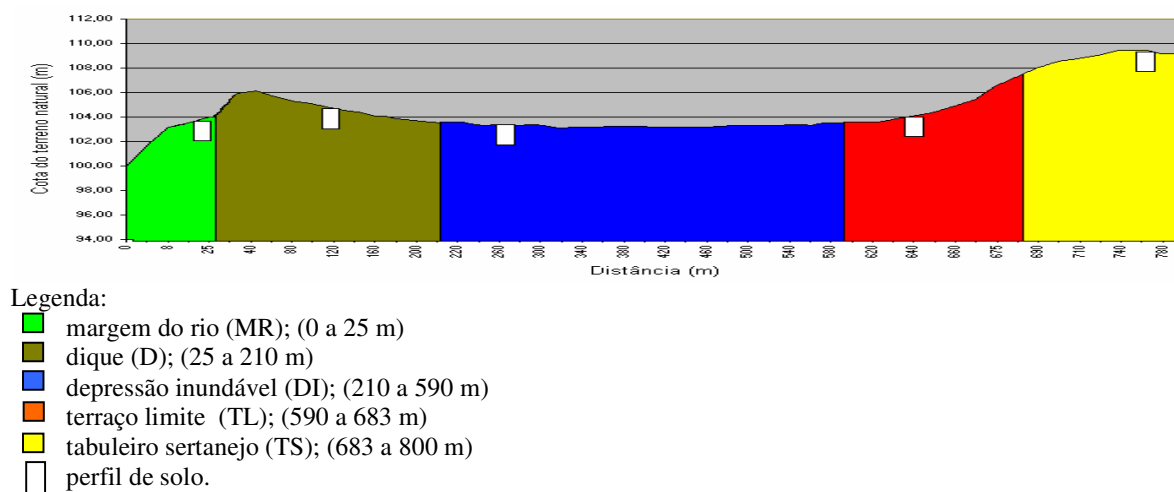
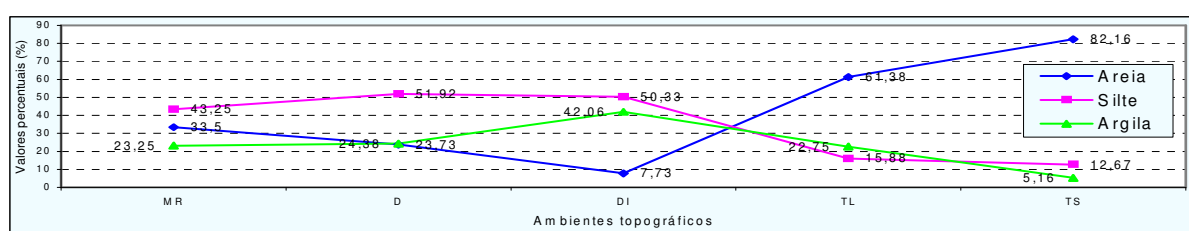
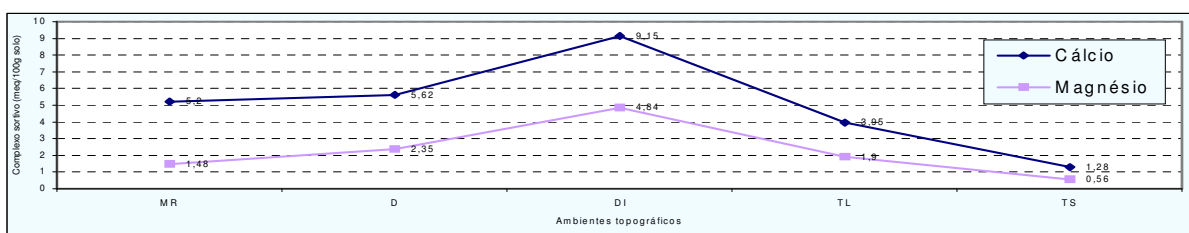


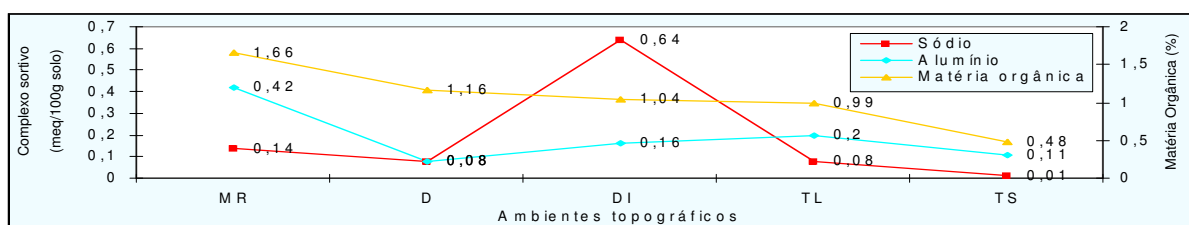
Figura 1 - Representação esquemática do perfil topográfico com a distribuição dos cinco ambientes topográficos e dos perfis de solo no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.



(a)



(b)



(c)

Figura 2 - Variação dos valores médios da granulometria (a), da análise química do cálcio e magnésio (b) e do sódio, alumínio e matéria orgânica (c), das tradagens, na profundidade de 0-40 cm no remanescente à margem do rio São Francisco. MR: margem do rio; D: dique; DI: depressão inundável; TL: terraço limite; TS: tabuleiro sertanejo. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

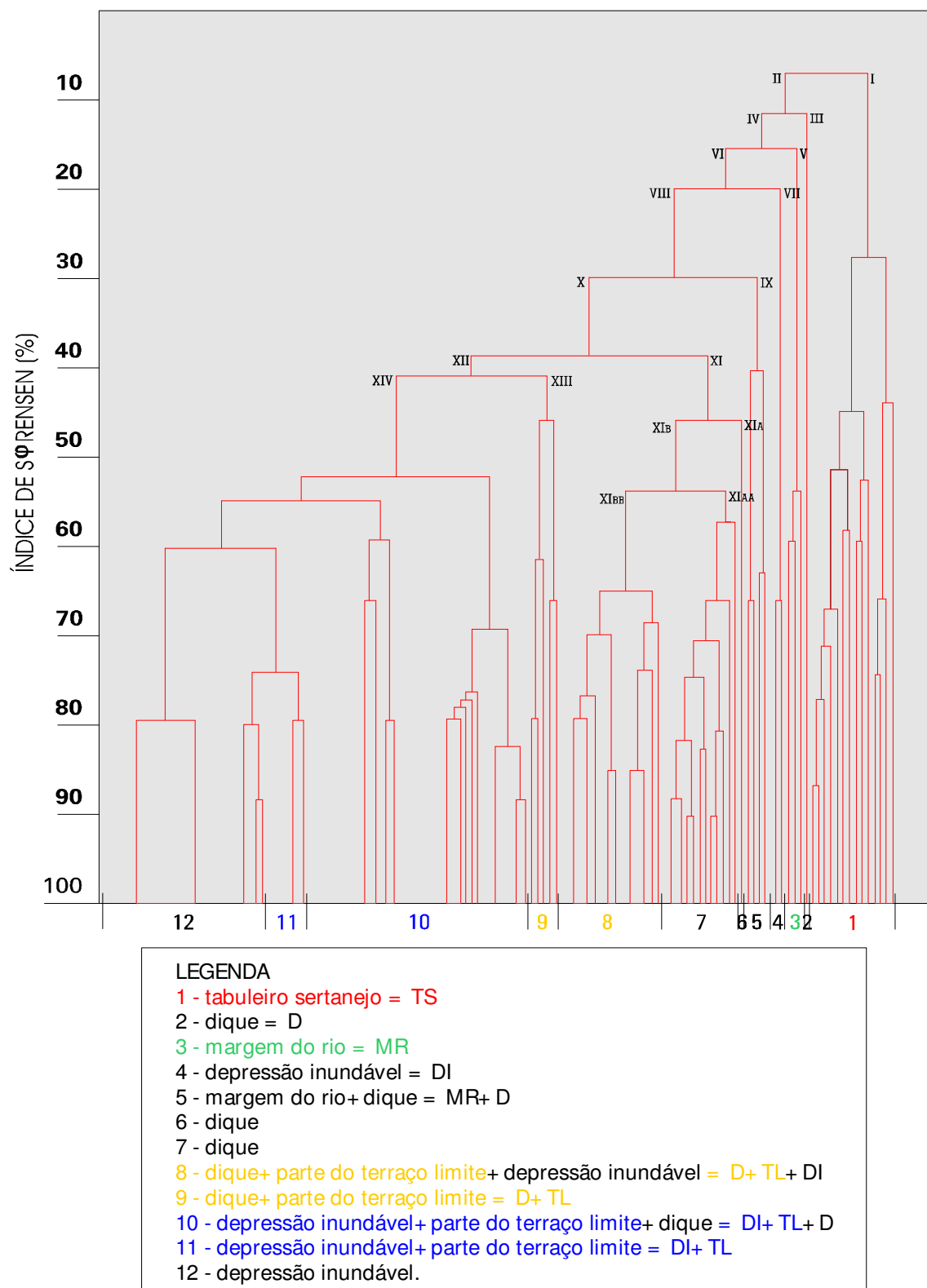


Figura 3 - Similaridade florística da vegetação nos cinco geoambientes no remanescente à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

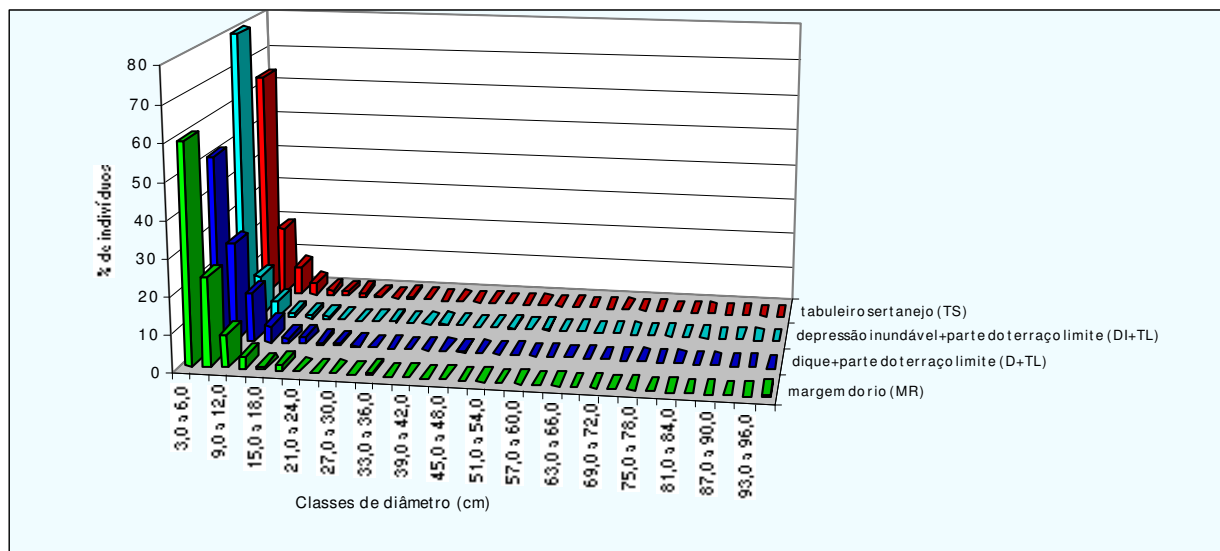


Figura 4 - Distribuição do número de indivíduos em classes de diâmetro a intervalo fixo de 3 cm, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco, nos quatro fitogeomorfias. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

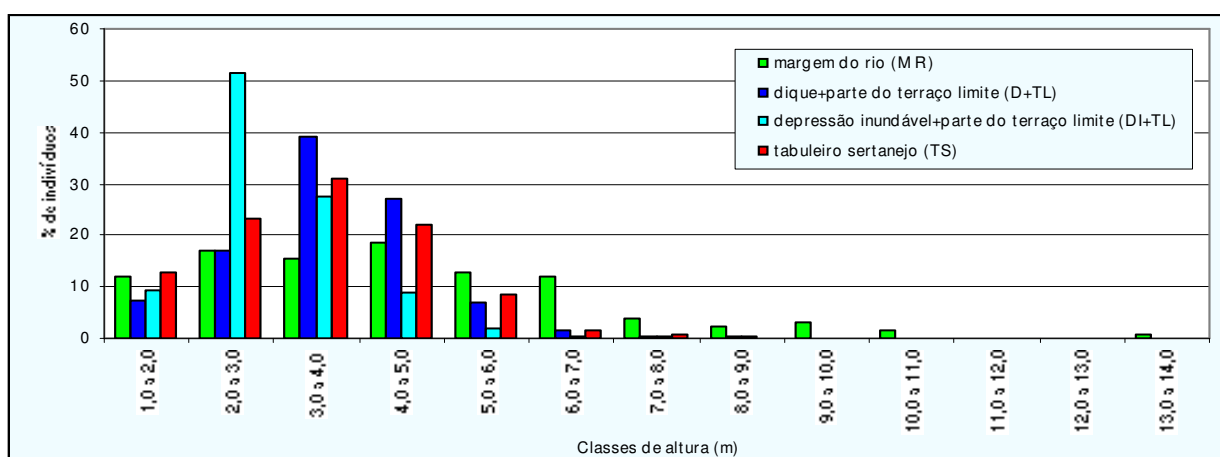


Figura 5 - Distribuição do número de indivíduos em classes de altura a intervalo fixo de 1 m, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco, nos quatro fitogeomorfias. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

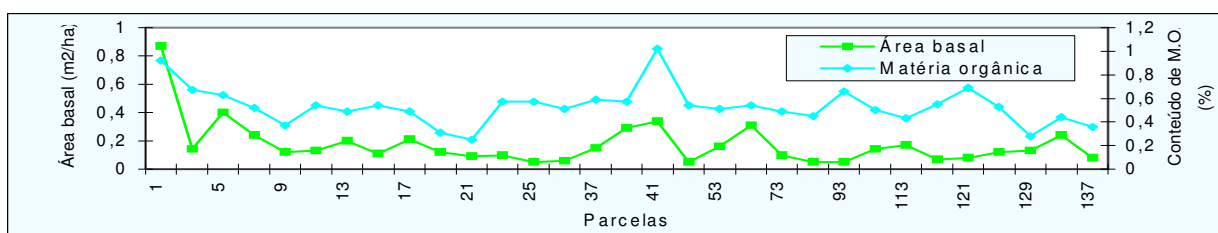


Figura 6 - Distribuição da área basal e matéria orgânica, por parcela, na profundidade de 20-40 cm, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

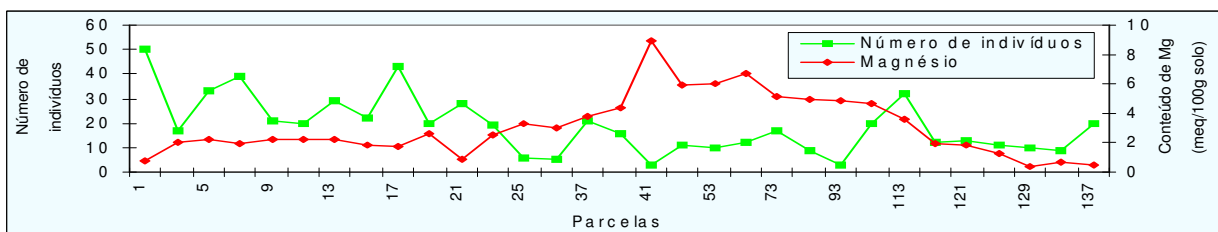
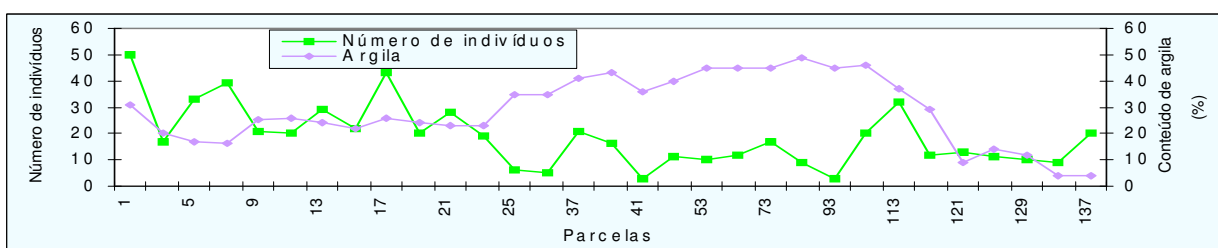
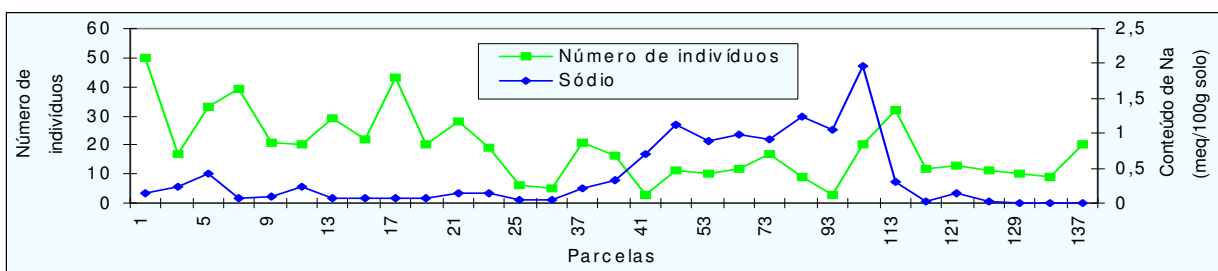


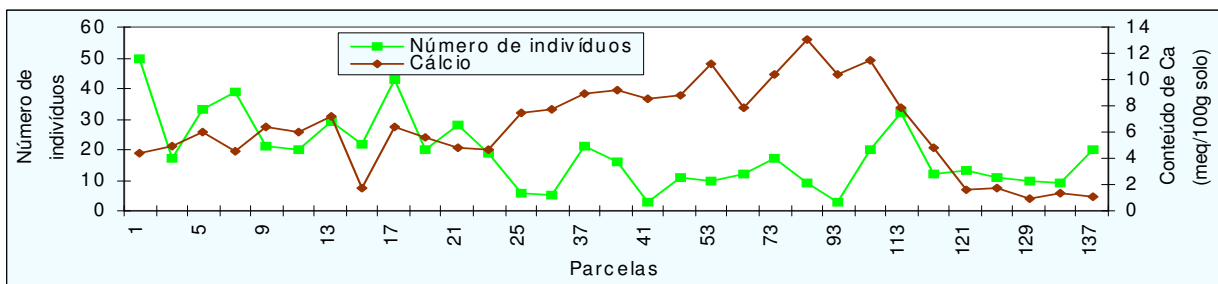
Figura 7 - Distribuição do número de indivíduos e magnésio, por parcela, na profundidade de 20-40 cm, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.



(a)



(b)



(c)

Figuras 8 - Distribuição do número de indivíduos e argila (a), número de indivíduos e sódio (b) e número de indivíduos e cálcio (c), por parcela, na profundidade de 20-40 cm, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

TABELAS

Tabela I - Resultados dos valores médios e desvio padrão (s), por parcelas, das variáveis físicas e químicas obtidas das amostras de solo das tradagens na profundidade de 0-40 cm no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Variáveis	Ambiente topográfico Margem do rio (MR) $\pm$ s	Dique (D) $\pm$ s	Depressão inundável (DI) $\pm$ s	Terraço limite (TL) $\pm$ s	Tabuleiro sertanejo (TS) $\pm$ s
Areia (%)	33,50 $\pm$ 9,89	23,73 $\pm$ 7,84	7,73 $\pm$ 3,94	61,38 $\pm$ 20,70	82,16 $\pm$ 0,29
Silte (%)	43,25 $\pm$ 2,47	51,92 $\pm$ 3,17	50,33 $\pm$ 4,39	15,88 $\pm$ 5,28	12,67 $\pm$ 2,30
Argila (%)	23,25 $\pm$ 7,42	24,38 $\pm$ 6,39	42,06 $\pm$ 3,58	22,75 $\pm$ 15,76	5,16 $\pm$ 2,02
Cálcio (meq/100g solo)	5,20 $\pm$ 0,49	5,62 $\pm$ 1,48	9,15 $\pm$ 1,40	3,95 $\pm$ 2,54	1,28 $\pm$ 0,36
Magnésio (meq/100g solo)	1,48 $\pm$ 0,53	2,35 $\pm$ 0,55	4,84 $\pm$ 0,80	1,90 $\pm$ 1,22	0,56 $\pm$ 0,02
Sódio (meq/100g solo)	0,14 $\pm$ 0,00	0,08 $\pm$ 0,06	0,64 $\pm$ 0,29	0,08 $\pm$ 0,06	0,01 $\pm$ 0,00
Alumínio (meq/100g solo)	0,42 $\pm$ 0,52	0,08 $\pm$ 0,04	0,16 $\pm$ 0,10	0,20 $\pm$ 0,06	0,11 $\pm$ 0,04
Matéria orgânica (%)	1,66 $\pm$ 0,19	1,16 $\pm$ 0,43	1,04 $\pm$ 0,18	0,99 $\pm$ 0,22	0,48 $\pm$ 0,16

Tabela II - Relação das famílias e espécies amostradas nas parcelas (A) e observadas fora das parcelas (B), que atendiam ao critério de inclusão, com seu respectivo hábito e situação topográfica no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. MR: margem do rio; D: dique; DI: depressão inundável; TL: terraço limite; TS: tabuleiro sertanejo. Trep. - trepadeira. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Família/Espécie	Nome vulgar	Hábito	A	B	Ambiente topográfico				
					MR	D	DI	TL	TS
1) ANACARDIACEAE									
1. <i>Schinopsis brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i> Engl.	baraúna	árvore	-						x
2. <i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	árvore	-						x
2) APOCYNACEAE									
3. <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro	árvore	-						x
3) BIGNONIACEAE									
4. <i>Tabebuia spongiosa</i> Rizzini	sete-cascas	árvore	-						x
5. <i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A. H. Gentry	-	arbusto		-		x			
6. <i>Arrabidaea</i> sp.	-	arbusto		-		x			
4) BORAGINACEAE									
7. <i>Cordia verbenacea</i> A. DC.	moleque duro	arbusto	-			x		x	
8. <i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	moleque duro	arbusto		-		x			
9. <i>Tournefortia rubicunda</i> Salzm. ex DC.	pau cachimbo	arbusto	-			x			
5) BURSERACEAE									
10. <i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett.	umburana-de-cambão	árvore	-						x
6) CACTACEAE									
11. <i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru	árvore		-		x			
12. <i>Harrisia adscendens</i> (Guerke) Britton & Rose	bugi	arbusto	-			x			x
13. <i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber.) Byles & G.D. Rowley subsp. <i>gounellei</i>	xique-xique	arbusto	-					x	x
7) CAESALPINIACEAE									
14. <i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) Vogel ex Steud.	unha de cabra	arbusto		-		x			
15. <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex. Tul.	pau-ferro	árvore	-			x			
16. <i>Caesalpinia microphylla</i> Mart.	catingueira-rasteira	arbusto	-						x
17. <i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	árvore		-		x			
18. <i>Poeppigia procera</i> C. Presl	muquém	árvore	-			x		x	
19. <i>Senna spectabilis</i> var. <i>excelsa</i> (Schrad) H.S. Irwin & Barneby	canafístula	arbusto	-			x			x
20. <i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S. Irwin & Barneby	são João	arbusto	-						x
8) CAPPARACEAE									
21. <i>Capparis cynophallophora</i> L.	feijão-brabo	arbusto	-			x		x	x
9) CONVOLVULACEAE									
22. <i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> Mart. ex Choisy	canudo	arbusto	-				x		

Tabela II - conclusão...

Família/Espécie	Nome vulgar	Hábito	A	B	Ambiente topográfico				
					MR	D	DI	TL	TS
10) CUCURBITACEAE									
23. <i>Wilbrandtia</i> sp.	batata de teiú	trep.	-			X			X
11) ERYTHROXYLACEAE									
24. <i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Schultz	rompe-gibão	arbusto	-						X
12) EUPHORBIACEAE									
25. <i>Cnidocolus phyllacanthus</i> (Muell. Arg.) & K. Hoffm.	Pax. faveleira	árvore	-						X
26. <i>Croton campestris</i> A. St.-Hil.	velame	arbusto	-		X	X		X	X
27. <i>Croton conduplicatus</i> Kunth	quebra-faca	arbusto	-						X
28. <i>Croton sonderianus</i> (Muell. Arg.)	marmeleiro	arbusto	-						X
29. <i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	pinhão	arbusto	-					X	X
30. <i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	pinhão	arbusto	-					X	X
31. <i>Phyllanthus</i> cf. <i>chacoensis</i> Morong	-	árvore	-		X	X			
32. <i>Sapium scleratum</i> Ridley	burra leiteira	árvore	-						X
13) MALVACEAE									
33. <i>Gaya aurea</i> A. St.-Hil.	-	arbusto	-		X				
14) MIMOSACEAE									
34. <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	coronha	árvore	-			X	X	X	
35. <i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T. D. Pennington	ingá	árvore	-		X				
36. <i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	jurema vermelha	árvore	-			X		X	
37. <i>Mimosa bimucronata</i> Kunth	alagadiço	árvore	-		X	X	X	X	
38. <i>Mimosa pigra</i> L.	calumbi	arbusto	-		X				
39. <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema preta	árvore	-			X		X	X
40. <i>Pithecellobium parvifolium</i> (Willd.) Benth.	arapiraca	árvore	-			X			X
15) PALMACEAE									
41. <i>Copernicia cerifera</i> (Arruda) Mart.	carnaubeira	árvore		-		X			
16) PAPILIONACEAE									
42. <i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	marizeiro	árvore	-		X	X	X	X	
17) RHAMNACEAE									
43. <i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	juazeiro	árvore	-		X	X			X
18) SAPINDACEAE									
44. <i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	chumbinho	trep.	-			X		X	
45. <i>Paullinia pinnata</i> L.	-	cipó	-		X				
19) SOLANACEAE									
46. <i>Lycium</i> cf. <i>martii</i> Sendtn.	-	árvore		-		X			
20) STERCULIACEAE									
47. <i>Byttneria filipes</i> Mart. ex K. Schum.	-	arbusto		-			X		
21) ULMACEAE									
48. <i>Celtis membranacea</i> Miq.	juái	árvore	-		X	X			
Número total de espécies					10	27	5	13	23

Tabela III - Resultados das variáveis fisionômicas e desvio padrão (s) dos quatro fitogeoambientes no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. MR: margem do rio; D+TL: dique+parte do terraço limite; DI+TL: depressão inundável+parte do terraço limite e TS: tabuleiro sertanejo. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Variáveis	Fitogeoambientes	MR $\pm$ s	D+TL $\pm$ s	DI+TL $\pm$ s	TS $\pm$ s
Densidade total (ind./ha)		3.100 $\pm$ 1.449	1.720 $\pm$ 1.005	1.452 $\pm$ 1.434	1.843 $\pm$ 864
Área basal total (m ² /ha)		33,34 $\pm$ 0,37	12,22 $\pm$ 0,79	11,41 $\pm$ 0,10	17,89 $\pm$ 0,08
Altura máxima (m)		13,20 $\pm$ 1,95	8,30 $\pm$ 0,95	9,00 $\pm$ 1,11	7,90 $\pm$ 0,92
Altura média (m)		4,70 $\pm$ 1,04	3,71 $\pm$ 0,40	3,01 $\pm$ 0,49	3,51 $\pm$ 0,59
Diâmetro máximo (cm)		97,70 $\pm$ 37,95	47,00 $\pm$ 8,11	68,17 $\pm$ 15,76	58,22 $\pm$ 11,97
Diâmetro médio (cm)		7,22 $\pm$ 1,03	8,06 $\pm$ 1,72	6,80 $\pm$ 6,60	8,35 $\pm$ 3,61

Tabela IV - Valores de t calculados para o teste t entre os quatro fitogeoambientes no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. MR: margem do rio; D+TL: dique+parte do terraço limite; DI+TL: depressão inundável+parte do terraço limite e TS: tabuleiro sertanejo. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Variáveis	Fitogeoambientes	MR, D+TL	MR, DI+TL	MR, TS	D+TL, DI+TL	D+TL, TS	DI+TL, TS
Densidade total (ind./ha)		1,86 ^{ns}	2,22*	1,65 ^{ns}	1,19 ^{ns}	0,44 ^{ns}	1,39 ^{ns}
Área basal total (m ² /ha)		36,49**	44,81**	23,30**	1,29 ^{ns}	7,84**	45,60**
Altura máxima (m)		5,13**	5,96**	4,59**	4,63**	1,52 ^{ns}	4,71**
Diâmetro máximo (cm)		1,18 ^{ns}	0,90 ^{ns}	0,73 ^{ns}	2,44*	2,45*	0,85 ^{ns}

* e ** significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de t, respectivamente.

^{ns} não significativo.

Tabela V - Espécies amostradas da margem do rio (MR) e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente da percentagem do índice do valor de importância (IVie), no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. Ne: número de indivíduos por espécie; DRe: densidade relativa da espécie (%); DoRe: dominância relativa da espécie (%); FRe: frequência relativa da espécie (%). EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Espécie	Ne	DRe	DoRe	FRe	IVie%
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	68	54,84	73,12	14,29	47,41
<i>Celtis membranacea</i>	13	10,48	17,43	19,05	15,66
<i>Geoffroea spinosa</i>	15	12,10	4,47	14,29	10,29
<i>Croton campestre</i>	9	7,26	1,48	9,52	6,09
<i>Mimosa bimucronata</i>	7	5,65	1,44	9,52	5,54
<i>Mimosa pigra</i>	3	2,42	0,27	9,52	4,07
<i>Zizyphus joazeiro</i>	3	2,42	1,24	4,76	2,81
<i>Gaya aurea</i>	2	1,61	0,19	4,76	2,19
Morto	2	1,61	0,17	4,76	2,18
<i>Phyllanthus</i> cf. <i>chacoensis</i>	1	0,81	0,10	4,76	1,89
<i>Paullinia pinata</i>	1	0,81	0,08	4,76	1,88
Total	124	100	100	100	100

Tabela VI - Espécies amostradas do dique+parte do terraço limite (D+TL) e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente da percentagem do índice do valor de importância (IVIe), no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. Ne: número de indivíduos por espécie; DRe: densidade relativa da espécie (%); DoRe: dominância relativa da espécie (%); FRe: frequência relativa da espécie (%). EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Espécie	Ne	DRe	DoRe	FRe	IVIe%
<i>Mimosa bimucronata</i>	179	25,39	27,65	20,34	24,46
<i>Mimosa arenosa</i>	209	29,65	23,49	17,51	23,55
Morto	48	6,81	5,18	13,56	8,52
<i>Zizyphus joazeiro</i>	31	4,40	11,91	4,52	6,94
<i>Poeppigia procera</i>	58	8,23	6,64	5,08	6,65
<i>Capparis cynophallophora</i>	42	5,96	1,55	11,30	6,27
<i>Geoffroea spinosa</i>	39	5,53	7,86	5,08	6,16
<i>Celtis membranacea</i>	18	2,55	5,62	2,82	3,67
<i>Mimosa tenuiflora</i>	14	1,99	5,49	2,82	3,43
<i>Harrisia adscendens</i>	28	3,97	1,50	4,52	3,33
<i>Cordia verbenacea</i>	10	1,42	0,45	4,52	2,13
<i>Caesalpinia ferrea</i>	6	0,85	1,92	1,69	1,49
<i>Tournefortia rubicunda</i>	8	1,13	0,28	1,13	0,85
<i>Wilbrandtia</i> sp.	5	0,71	0,15	1,13	0,66
<i>Phyllanthus</i> cf. <i>chacoensis</i>	3	0,43	0,18	0,56	0,39
<i>Jatropha mutabilis</i>	2	0,28	0,04	0,56	0,30
<i>Senna spectabilis</i>	1	0,14	0,02	0,56	0,24
<i>Pithecellobium parviflorum</i>	1	0,14	0,02	0,56	0,24
<i>Croton campestre</i>	1	0,14	0,02	0,56	0,24
<i>Acacia farnesiana</i>	1	0,14	0,01	0,56	0,24
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	1	0,14	0,01	0,56	0,24
Total	705	100	100	100	100

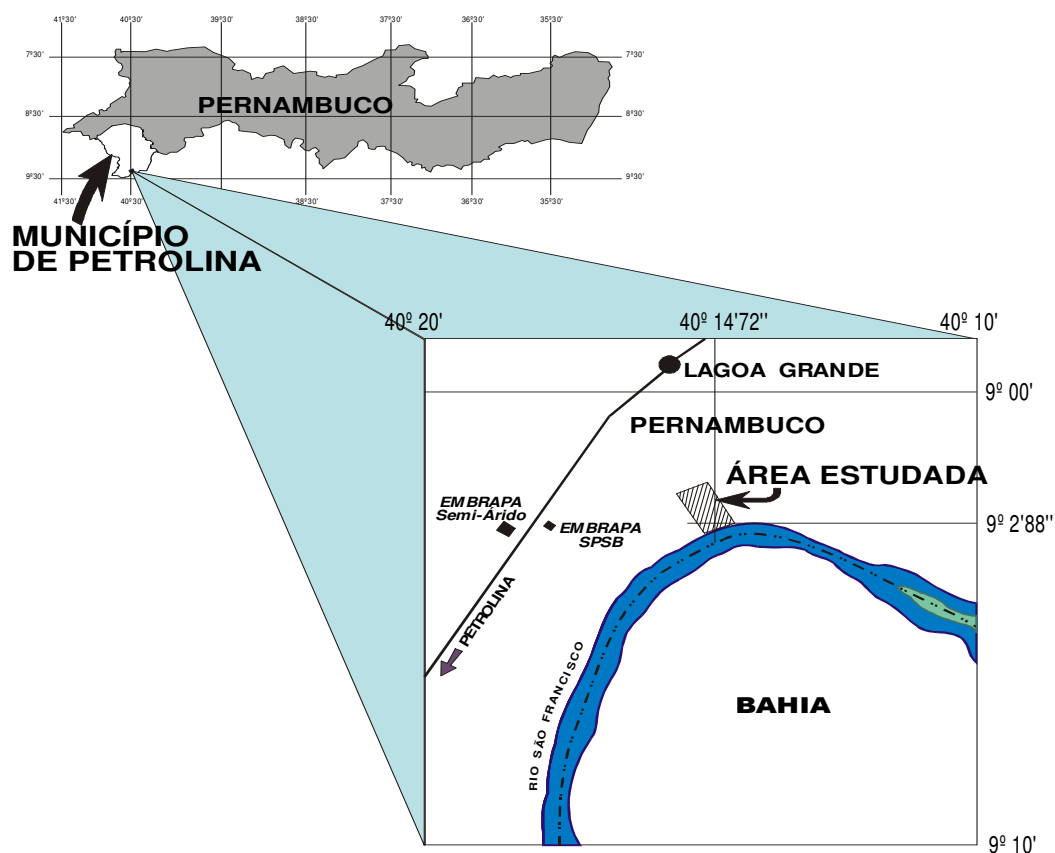
Tabela VII - Espécies amostradas da depressão inundável+parte do terraço limite (DI+TL) e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente da percentagem do índice do valor de importância (IVIe), no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. Ne: número de indivíduos por espécie; DRe: densidade relativa da espécie (%); DoRe: dominância relativa da espécie (%); FRe: frequência relativa da espécie (%). EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Espécie	Ne	DRe	DoRe	FRe	IVIe%
<i>Mimosa bimucronata</i>	469	40,89	71,64	40,86	51,13
<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i>	550	47,95	6,98	22,04	25,66
<i>Geoffroea spinosa</i>	53	4,62	14,74	15,05	11,47
Morto	53	4,62	2,12	12,90	6,55
<i>Mimosa arenosa</i>	14	1,22	0,91	4,84	2,32
<i>Acacia farnesiana</i>	6	0,52	1,45	3,23	1,73
<i>Poeppigia procera</i>	1	0,09	2,14	0,54	0,92
<i>Capparis cynophallophora</i>	1	0,09	0,01	0,54	0,21
Total	1147	100	100	100	100

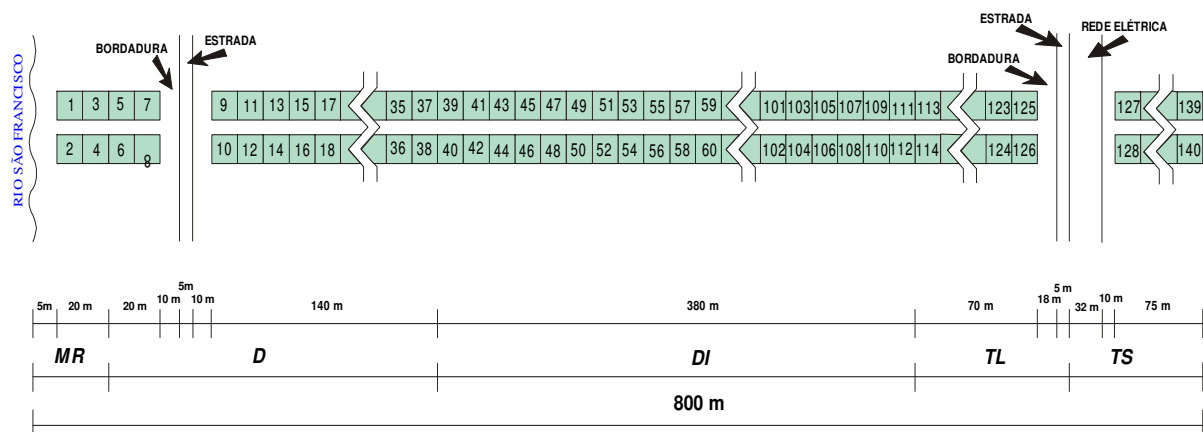
Tabela VIII - Espécies amostradas do tabuleiro sertanejo (TS) e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente da percentagem do índice do valor de importância (IVIe), no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco Ne: número de indivíduos por espécie; DRe: densidade relativa da espécie (%); DoRe: dominância relativa da espécie (%); FRe: frequência relativa da espécie (%). EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Espécie	Ne	DRe	DoRe	FRe	IVIe %
<i>Mimosa tenuiflora</i>	45	17,44	30,50	11,58	19,84
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	41	15,89	23,61	10,53	16,68
<i>Caesalpinia microphylla</i>	43	16,67	6,18	9,47	10,77
Morto	23	8,91	2,83	12,63	8,12
<i>Croton sonderianus</i>	31	12,02	4,12	5,26	7,13
<i>Zizyphus joazeiro</i>	2	0,78	13,88	2,11	5,59
<i>Commiphora leptophloes</i>	12	4,65	2,45	5,26	4,12
<i>Schinopsis brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i>	8	3,10	2,43	6,32	3,95
<i>Erythroxylum pungens</i>	11	4,26	1,07	5,26	3,53
<i>Spondias tuberosa</i>	2	0,78	5,87	2,11	2,92
<i>Senna macranthera</i>	6	2,33	0,89	5,26	2,83
<i>Pilosocereus gounellei</i>	9	3,49	1,83	3,16	2,82
<i>Wilbrandtia</i> sp.	6	2,33	0,22	5,26	2,60
<i>Jatropha mutabilis</i>	6	2,33	0,25	3,16	1,91
<i>Pithecellobium parviflorum</i>	2	0,78	1,78	2,11	1,55
<i>Jatropha ribifolia</i>	3	1,16	0,39	2,11	1,22
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	1	0,39	1,05	1,05	0,83
<i>Senna spectabilis</i>	1	0,39	0,30	1,05	0,58
<i>Capparis cynophallophora</i>	1	0,39	0,08	1,05	0,51
<i>Croton conduplicatus</i>	1	0,39	0,08	1,05	0,51
<i>Tabebuia spongiosa</i>	1	0,39	0,06	1,05	0,50
<i>Sapium scleratum</i>	1	0,39	0,06	1,05	1,50
<i>Croton campestre</i>	1	0,39	0,04	1,05	0,49
<i>Harrisia adscendens</i>	1	0,39	0,03	1,05	0,49
Total	258	100	100	100	100

ANEXOS



Anexo 1 - Localização da área de estudo no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.



Anexo 2 - Projeção horizontal do transecto com implantação das 140 parcelas no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Anexo 3 - Descrição do perfil-P1 do solo próximo da parcela 3, à 21 m da margem do rio, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

PERFIL N° 1 CN.

DATA: 02.09.97

AMBIENTE TOPOGRÁFICO: “**margem do rio**” (Primeiro nível do terraço fluvial).

CLASSIFICAÇÃO: Solo aluvial eutrófico textura média (e siltosa) endo-solódico fase floresta ciliar relevo plano.

LOCALIZAÇÃO: Picada transversal ao rio São Francisco, distando 21 m da margem do rio, nas terras da EMBRAPA-SPSB, município de Petrolina-PE.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE: Primeiro nível do terraço fluvial do rio São Francisco, logo após a planície fluvial, com 0-2% de declividade.

ALTITUDE: 337 m.

LITOLOGIA E GEOLOGIA: Material sedimentar, de origem fluvial, referido ao Holoceno (Quaternário).

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos areno-argilosos e siltosos, praticamente sem evolução pedogenética.

PEDREGOSIDADE e ROCHOSIDADE: Ausentes.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta ciliar composta de *Inga vera* subsp. *affinis*, *Celtis membranacea*, *Geoffroea spinosa*, *Croton campestris*, *Mimosa bimucronata*.

CLIMA - Precipitação anual entre 400 a 500mm de dezembro a abril. Classificação de Gaussen: **4aTh** -Tropical quente de seca acentuada, com 7-8 meses secos.

USO ATUAL - Área sem utilização agrícola.

DESCRITO E COLETADO POR - Antonio Cabral Cavalcanti, Flávio Hugo Barreto Batista da Silva e Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A - 0 -22 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido) e amarelo brunado (10 YR 6/6, seco); franco; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

IIC₁ - 22-38 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido) e bruno amarelado (10 YR 5/4, seco), mosqueado comum, pequeno e médio, difuso bruno forte (7,5YR 4/6); franco; fraca pequena e média blocos subangulares; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

IIC₂ - 38-63 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido) e bruno amarelado (10 YR 5/4, seco), mosqueado abundante, pequeno e médio, difuso bruno forte (7,5YR 4/6); franco; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

IIC₃ - 63-110 cm; bruno escuro (10YR 4/3, úmido) e bruno amarelado claro (10 YR 6/4, seco), mosqueado abundante, pequeno e médio, difuso bruno amarelado (7,5YR 5/6); franco; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e plana.

IIIC₄ - 110-150 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido) e amarelado brunado (10 YR 6/6, seco), mosqueado comum, médio e difuso bruno amarelado escuro (7,5YR 4/6); franco; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

IVC₄ - 150-150 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido) e amarelado brunado (10 YR 6/6, seco), mosqueado comum, médio e difuso bruno amarelado escuro (7,5YR 4/6); franco argilo-siltosa; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

RAÍZES: Muitas a comuns finas e poucas médias no horizonte A; comuns finas e poucas médias no C₁ e poucas a comuns finas no C₂ e IIC₃.

OBSERVAÇÃO: Este solo ocupa uma estreita franja, logo após a planície fluvial (leito do S. Francisco).

Anexo 4 - Descrição do perfil-P2 do solo próximo da parcela 15, à 107 m da margem do rio, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

PERFIL N° 2 - CN.

DATA: 02.09.97

AMBIENTE TOPOGRÁFICO: “**dique**” (segundo nível do terraço fluvial).

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo eutrófico textura siltosa (e média) endo-solódico fase caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano.

LOCALIZAÇÃO: Picada transversal ao Rio São Francisco, distando 107 m da margem do rio, nas terras da EMBRAPA-SPSB, município de Petrolina-PE.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE: Segundo nível do terraço fluvial do rio do Rio São Francisco, formando um “dique” entre o primeiro nível e a “depressão inundável”, com 1-3% de declividade.

ALTITUDE: 337 m.

LITOLOGIA E GEOLOGIA: Material sedimentar, de origem fluvial, referido ao Holoceno (Quaternário).

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos siltosos e areno-argilosos, com boa evolução pedogenética.

PEDREGOSIDADE e ROCHOSIDADE: Ausentes.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Moderada a imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Caatinga hiperxerófila arbustivo-arbórea densa, de várzea, com *Mimosa arenosa*, *Poeppigia procera*, *Capparis cynophallophora*, *Harrisia adscendens*, *Zizyphus joazeiro*, *Mimosa bimucronata*, *Geoffroea spinosa*.

CLIMA - Precipitação anual entre 400 a 500mm de dezembro a abril. Classificação de Gaussen: **4aTh** -Tropical quente de seca acentuada, com 7-8 meses secos.

USO ATUAL - Área sem utilização agrícola.

DESCRITO E COLETADO POR - Antonio Cabral Cavalcanti, Flávio Hugo Barreto Batista da Silva e Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A - 0 -20 cm; bruno escuro (10YR 4/3,5, úmido) e bruno (10 YR 5,5/3, seco), mosqueado comum, pequeno e médio, distinto bruno forte (7,5YR 4/6); franco siltosa; fraca a moderada, pequena e média blocos angulares; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

Bi₁ - 20 -33 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido) e bruno pálido (10 YR 6/3, seco), mosqueado comum a abundante, pequeno e médio, distinto bruno forte (7,5YR 4/6); franco; moderada, pequena e média blocos angulares; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

Bi₂ - 33 -75 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido) e bruno pálido (10 YR 6/3, seco), mosqueado comum a abundante, pequeno e médio, distinto bruno forte (7,5YR 4/6); franco argilo-siltosa; moderada, pequena e média blocos angulares; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

Bi₃ - 75 -130 cm; bruno forte (10YR 4/5, úmido) e bruno amarelado claro (10 YR 6/5, seco), mosqueado abundante, pequeno e médio, distinto bruno forte (7,5YR 4,5/6); franco argilo-siltosa; fraca a moderada, pequena e média blocos angulares; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

Bi₄ - 130 -200 cm+; bruno forte (10YR 4/5, úmido) e bruno amarelado claro (10 YR 6/5, seco), mosqueados pequeno e médio, distinto, abundante bruno forte (7,5YR 4,5/6) e comum; cinzento brunado claro (10YR 6/2); franco argilo-siltosa; fraca a moderada, pequena e média blocos angulares; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso.

RAÍZES: Comuns finas e médias no A e Bi₁, e poucas finas e médias no Bi₂.

OBSERVAÇÕES: 1) O Bi₄ não foi coletado para densidade global.

2) Este solo ocupa uma posição, como se fora um “dique”, entre a primeiro nível do terraço fluvial e a depressão inundável.

Anexo 5 - Descrição do perfil-P3 do solo próximo da parcela 47, à 260 m da margem do rio, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

PERFIL N°- 3 - CN.

DATA: 03.09.97

AMBIENTE TOPOGRÁFICO: “**depressão inundável**” ou “**alagadiço**” (nível baixo do terraço fluvial).

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo eutrófico glêico salino-sódico textura siltosa fase caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano.

LOCALIZAÇÃO: Picada transversal ao Rio São Francisco, distando 260 m da margem do rio, nas terras da EMBRAPA-SPSB, município de Petrolina-PE.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE: Nível rebaixado do terraço fluvial do rio do Rio São Francisco, formando um depressão inundável entre o ‘dique’ e o limite final do terraço, com 0-1% de declividade.

ALTITUDE: 337 m.

LITOLOGIA E GEOLOGIA: Material sedimentar, de origem fluvial, referido ao Holoceno (Quaternário).

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos siltosos e areno-argilosos, com boa evolução pedogenética.

PEDREGOSIDADE e ROCHOSIDADE: Ausentes.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Mal drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Caatinga hiperxerófila arbustivo-arbórea aberta, de várzea, “tipo parque” com *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, *Acacia farnesiana*, *Mimosa bimucronata*, *Geoffroea spinosa*.

CLIMA - Precipitação anual entre 400 a 500mm de dezembro a abril. Classificação de Gaussen: **4aTh** -Tropical quente de seca acentuada, com 7-8 meses secos.

USO ATUAL - Área sem utilização agrícola.

DESCRITO E COLETADO POR - Antonio Cabral Cavalcanti, Flávio Hugo Barreto Batista da Silva e Clóvis Eduardo de Sousa Nascimento.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A - 0 - 20 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido) e bruno amarelado (10 YR 5,5/4, seco), mosqueado comum, pequeno, distinto bruno forte (7,5YR 4,5/6); franco argilo-siltoso; fraca, média blocos angulares; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

Bi₁ - 20 - 40 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido) e bruno amarelado (10 YR 5/5, seco), mosqueado comum a abundante, pequeno e médio, distinto bruno acinzentado claro (10YR 6/2); argila siltosa; fraca, média, blocos angulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

Bi₂ - 40 - 85 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido) e bruno amarelado (10 YR 5/5, seco), mosqueado comum a abundante, pequeno e médio, distinto bruno acinzentado claro (10YR 6/2); argila siltosa; fraca a moderada, média, blocos angulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e plana.

Bi_{3g} - 85 - 120 cm; cinzento brunado claro (2,5Y 6/2, úmido) e cinzento claro (2,5Y 7/2, seco), mosqueado comum, médio e distinto bruno amarelado (10 YR 5/4); argila siltosa; moderada, média, blocos angulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual a clara e plana.

Bi_{3G} - 120 - 200 cm+; cinzento brunado claro (2,5Y 6/2, úmido) e cinzento claro (2,5Y 7/2, seco), mosqueado pouco a comum, médio e distinto bruno amarelado (10 YR 5/4); argila; moderada, média e grande, blocos angulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso.

RAÍZES: Muitas finas e comuns médias no A e Bi₁, e poucas finas e médias no Bi₂ e raras para baixo.

OBSERVAÇÕES: 1) Este solo ocupa uma extensa área, formando uma depressão no terraço fluvial, que fica alagada no período chuvoso.

2) O processo de gleização é uma consequência típica do solo ficar submerso por longo período, cada ano.

3) Rachaduras verticais e algumas horizontais a partir do Bi₂.

4) Pequenos caramujos na superfície.

Anexo 6 - Descrição do perfil-P4 do solo próximo da parcela 121, à 640 m da margem do rio, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

PERFIL N°- 4 - CN.

DATA: 03.09.97

AMBIENTE TOPOGRÁFICO: “**terraço limite**” (último nível do terraço fluvial, junto ao “tabuleiro sertanejo”).

CLASSIFICAÇÃO: Solo aluvial eutrófico endo-sódico-salino textura média fase caatinga hiperxerófila de várzea relevo plano.

LOCALIZAÇÃO: Picada transversal ao Rio São Francisco, distando 640 m da margem do rio, nas terras da EMBRAPA-SPSB, município de Petrolina-PE.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE: Último nível do terraço fluvial do rio do Rio São Francisco, no limite com as terras altas (“tabuleiro sertanejo”), com 0-2% de declividade.

ALTITUDE: 337 m.

LITOLOGIA E GEOLOGIA: Material sedimentar, de origem fluvial, referido ao Holoceno (Quaternário).

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos areno-argilosos, praticamente sem evolução pedogenética.

PEDREGOSIDADE e ROCHOSIDADE: Ausentes.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Caatinga hiperxerófila arbustivo-arbórea pouco densa, de várzea, com *Mimosa arenosa*, *Poeppigia procera*, *Mimosa bimucronata*, *Geoffroea spinosa*, *Mimosa tenuiflora*, *Jatropha ribifolia*, *Croton campestris*.

CLIMA - Precipitação anual entre 400 a 500mm de dezembro a abril. Classificação de Gaussen: **4aTh** -Tropical quente de seca acentuada, com 7-8 meses secos.

USO ATUAL - Área sem utilização agrícola.

DESCRITO E COLETADO POR - Antonio Cabral Cavalcanti, Flávio Hugo Barreto Batista da Silva e Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A - 0 -26 cm; bruno (10YR 5/3, úmido) e bruno pálido (10 YR 6/3, seco), pouco a comum, pequeno, distinto bruno forte (7,5YR 5/6); franco arenosa; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

IIC₁ - 26-48 cm; bruno (10YR 5/3,5, úmido) e bruno pálido (10 YR 6/3, seco), comum a abundante, pequeno e médio, distinto bruno forte (7,5YR 5/6); franco arenosa; fraca, média e grande prismática, composta de pequena e média blocos subangulares; muito duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

IIC₂ - 48-58 cm; bruno acinzentado (10YR 5,5/2, úmido) e bruno acinzentado claro (10 YR 6/2, seco), comum, médio e proeminente vermelho amarelado (5YR 4/6); franco arenosa; fraca, média prismática, composta de pequena e média blocos subangulares; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

IIIC₃ - 58-120 cm; bruno acinzentado (10YR 5,5/2, úmido) e bruno acinzentado claro (10 YR 6/2, seco), abundante, médio e proeminente bruno forte (6,5YR 5/6); franco argilo-arenosa; fraca, média e grande prismática, composta de pequena e média blocos subangulares; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

IVC₄ - 120-145 cm; bruno acinzentado (10YR 5,5/2, úmido) e bruno acinzentado claro (10 YR 6/2, seco), comum, médio e proeminente bruno forte (6,5YR 5/6); franco argilo-arenosa cascalhenta; fraca, pequena e média blocos angulares; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

VC₅ - 145-200 cm+; cinzento brunado claro (2,5Y 6/2, úmido) e acinzentado claro (10 YR 7/2, seco), comum, médio e distinto bruno amarelado (10YR 5/5); franco arenosa; fraca, média blocos subangulares; extremamente duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

RAÍZES: Comuns finas e médias até o IIC₂ e poucas para baixo.

OBSERVAÇÕES: 1) Algum bolsão de material arenoso no IIIC₃.

2) A camada IVC₄ é pedregosa e não foi coletada para densidade global.

3) Este solo ocorre numa estreita faixa, na transição para o “tabuleiro sertanejo”.

Anexo 7 - Descrição do perfil-P5 do solo próximo da parcela 135, à 765 m da margem do rio, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

PERFIL N°- 5 - CN.

DATA: 03.09.97

AMBIENTE TOPOGRÁFICO: “**tabuleiro sertanejo**” (primeira parte das terras altas, junto ao terraço fluvial).

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico vermelho-amarelo eutrófico plúntico textura arenosa/ média fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO: Picada transversal ao Rio São Francisco, distando 765.m da margem do rio, nas terras da EMBRAPA-SPSB, município de Petrolina-PE.

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE: Superfície aplainada das terras altas, correspondente ao denominado “tabuleiro sertanejo” logo após o terraço fluvial, no vale do Rio São Francisco, com 0-2% de declividade.

ALTITUDE: 337 m.

LITOLOGIA E GEOLOGIA: Recobrimento de material sedimentar retrabalhado, referido ao Terciário sobre rochas gnáissicas do Pré-Cambriano Indiviso.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de evolução pedogenética do material areno-argiloso supra citado.

PEDREGOSIDADE e ROCHOSIDADE: Ausentes.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Moderadamente a bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Caatinga hiperxerófila arbustivo-arbórea relativamente densa, com *Aspidosperma pyrifolium*, *Caesalpinia microphylla*, *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Commiphora leptophloeos*, *Spondias tuberosa*, *Erythroxylum pungens*, *Zizyphus joazeiro*, *Cnidoscolus phyllacanthus*, *Jatropha mutabilis*, *Wilbrandtia* sp, *Pithecellobium parvifolium*, *Pilosocereus gounellei*, *Tabebuia spongiosa*.

CLIMA - Precipitação anual entre 400 a 500mm de dezembro a abril. Classificação de Gaussen: **4aTh** -Tropical quente de seca acentuada, com 7-8 meses secos.

USO ATUAL - Área sem utilização agrícola.

DESCRITO E COLETADO POR - Antonio Cabral Cavalcanti, Flávio Hugo Barreto Batista da Silva e Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A₁ - 0 -20 cm; bruno escuro (7,5YR 3/4, úmido) e bruno (8,5 YR 5/4, seco); areia franca; fraca pequena e média blocos subangulares; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição difusa e plana.

A₂ - 20 -36 cm; bruno escuro (7,5YR 3/4, úmido) e bruno (8,5 YR 5/4, seco); areia franca; fraca pequena e média blocos subangulares; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

AB - 36 -52 cm; vermelho-amarelado (6YR 4/6, úmido) e bruno forte (6,5YR 5/5, seco); franco arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e plana.

Bt₁ - 92-105 cm; vermelho-amarelado (5YR 4,5/6, úmido) e vermelho amarelado (5YR 5/6, seco), mosqueados comum, médio e distinto vermelho escuro (2,5YR 3/6) e bruno amarelado (10YR 5/6); franco argilo-arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

Bt₂ - 105-190 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido), amarelo brunado (10YR 6/6, seco) mosqueado pouco, médio e proeminente vermelho (2,5YR 4/6) e bruno amarelado (10YR 5/6);, franco arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

Bt₃ - 190-210 cm+; amarelo brunado (10YR 6/6, úmido), amarelo (10YR 7/6, seco) mosqueado comum, médio e distinto bruno forte (7,5YR 5/6)), areia franca; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, não plástico e não pegajoso.

RAÍZES: Comuns finas e médias no A₁ e no A₂, poucas a comuns finas e poucas médias no AB e no Bt₁ e raras para baixo.

OBSERVAÇÃO: Este solo ocorre na parte das terras altas, conhecida como “tabuleiro sertanejo”, na área em estudo, logo após o terraço fluvial.

Anexo 8 - Resultados das análises químicas de amostras de solo dos horizontes dos perfis P1, P2 e P3, coletados próximos das parcelas 3, 15 e 47, respectivamente, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Perfil	Amostra	Profundidade cm	pH	C.E. mmhos/cm	Complexo sortivo meq/100g solo								V %	C %	Matéria Orgânica %	P ppm
					Ca	Mg	Na	K	Sbase	H+Al	T	Al				
P1	A	0-22	5,6	0,16	2,3	2,4	0,02	0,23	4,95	2,81	7,76	0,05	64	0,49	0,85	6
	II C1	22-38	5,9	0,12	4,2	3,1	0,07	0,10	7,47	2,64	10,11	0,05	74	0,38	0,66	4
	II C2	38-63	5,6	0,18	3,6	1,9	0,10	0,10	5,70	4,46	10,16	0,05	56	0,33	0,56	3
	II C3	63-110	5,4	0,36	3,9	1,7	0,36	0,08	6,04	2,97	9,01	0,35	67	-	-	-
	II C4	110-150	5,6	0,57	3,0	1,9	0,48	0,06	5,44	1,65	7,09	0,05	77	-	-	-
	II C5	150-210	5,4	0,86	3,6	4,0	1,23	0,06	8,89	2,64	11,53	0,60	77	-	-	-
P2	A	0-20	6,4	0,16	5,6	3,1	0,04	0,12	8,86	1,32	10,18	0,05	87	0,31	0,54	4
	Bi 1	20-33	5,7	0,21	4,6	2,3	0,16	0,08	7,14	1,82	8,96	0,05	80	0,16	0,28	3
	Bi 2	33-75	6,3	0,18	4,8	2,9	0,73	0,08	8,51	2,48	10,99	0,05	77	0,09	0,15	3
	Bi 3	75-130	7,2	0,10	6,9	3,6	1,65	0,07	12,22	0,00	12,22	0,00	100	-	-	-
	Bi 4	130-200	8,2	1,39	7,6	3,9	1,92	0,06	13,48	0,00	13,48	0,00	100	-	-	-
P3	A	0-20	6,1	0,16	6,0	2,4	0,33	0,18	8,91	3,80	12,71	0,05	70	0,59	1,02	4
	Bi 1	20-40	6,3	0,68	8,9	4,9	1,36	0,12	15,28	2,15	17,43	0,05	88	0,28	0,48	3
	Bi 2	40-85	7,0	4,33	9,3	6,7	3,70	0,11	19,81	0,00	19,81	0,00	100	0,16	0,28	3
	Bi 3	85-120	7,4	6,17	8,7	8,1	4,88	0,11	21,79	0,00	21,79	0,00	100	-	-	-
	Bi 4	120-200	7,6	6,50	8,5	9,1	5,22	0,10	22,92	0,00	22,92	0,00	100	-	-	-

Anexo 9 - Resultados das análises químicas de amostras de solo dos horizontes dos perfis P4 e P5, coletados próximos das parcelas 121 e 135, respectivamente, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Perfil	Amostra	Profundidade cm	pH	C.E. mmhos/cm	Complexo sortivo meq/100g solo								V %	C %	Matéria Orgânica %	P ppm
					Ca	Mg	Na	K	Sbase	H+Al	T	Al				
P4	A	0-26	5,7	0,06	2,1	1,8	0,01	0,11	4,02	1,65	5,67	0,05	71	0,28	0,48	3,00
	II C1	26-48	6,0	0,55	2,9	1,2	0,07	0,10	4,27	1,32	5,59	0,05	76	0,19	0,33	3,00
	III C2	48-58	5,7	0,15	2,9	2,2	0,09	0,10	5,29	1,82	7,11	0,05	74	-	-	-
	IV C3	58-120	5,6	0,23	2,9	1,9	0,29	0,10	5,19	1,65	6,84	0,05	76	-	-	-
	V C4	120-145	8,1	6,60	6,1	4,4	5,50	0,09	16,09	0,00	16,09	0,00	100	-	-	-
	VI C5	145-200	8,6	4,00	2,7	4,0	6,62	0,08	13,40	0,00	13,40	0,00	100	-	-	-
P5	A1	0-20	5,8	0,22	0,9	0,1	0,03	0,09	1,12	1,16	2,28	0,05	49	0,21	0,36	7,18
	A2	20-36	6,0	0,05	1,5	0,1	0,02	0,08	1,70	0,66	2,36	0,05	72	0,13	0,23	3,84
	Bt1	36-52	6,1	0,04	1,6	0,6	0,05	0,08	2,33	0,83	3,16	0,05	74	0,11	0,19	3,67
	Bt2	52-105	6,4	0,11	5,0	2,6	0,21	0,07	7,88	0,50	8,38	0,05	94	-	-	-
	Bt3	105-190	6,4	0,44	2,6	1,0	0,18	0,07	3,85	0,17	4,02	0,05	96	-	-	-
	B4	190-210	6,6	2,00	2,5	1,1	0,32	0,07	3,99	0,17	4,16	0,05	96	-	-	-

Anexo 10 - Resultados das análises físicas de amostras de solo dos horizontes dos perfis P1, P2 e P3, coletados próximos das parcelas 3, 15 e 47, respectivamente, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Perfil	Amostra	Profundidade cm	Granulometria %			Argila Natural %	Densidade g/cm ³		Umidade %	
			Areia	Silte	Argila		Real	Aparente	1/3atm	15atm
P1	A	0-22	50	39	11	8	2,55	1,35	10,76	5,01
	II C1	22-38	29	49	22	13	2,78	1,32	27,84	12,16
	II C2	38-63	32	43	25	17	2,43	1,25	27,44	13,09
	II C3	63-110	26	49	25	17	2,49	1,28	27,83	13,61
	II C4	110-150	43	40	17	13	2,52	1,41	15,81	7,81
	II C5	150-210	12	58	30	24	2,46	1,35	32,14	15,75
P2	A	0-20	22	54	24	16	2,40	1,42	27,57	11,45
	Bi 1	20-33	29	46	25	18	2,48	1,44	25,62	12,36
	Bi 2	33-75	18	52	30	23	2,37	1,43	27,50	13,62
	Bi 3	75-130	18	48	34	32	2,50	1,51	28,71	14,72
	Bi 4	130-200	16	52	32	26	2,41	1,43	27,60	13,73
P3	A	0-20	8	57	35	19	2,33	1,34	30,15	14,00
	Bi 1	20-40	7	52	41	33	2,43	1,48	32,44	15,69
	Bi 2	40-85	5	51	44	35	2,46	1,46	34,19	16,98
	Bi 3	85-120	3	51	46	40	2,42	1,43	36,52	17,65
	Bi 4	120-200	3	46	51	43	2,46	1,45	38,53	18,29

Anexo 11 - Resultados das análises físicas de amostras de solo dos horizontes dos perfis P4 e P5, coletados próximos das parcelas 121 e 135, respectivamente, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Perfil	Amostra	Profundidade cm	Granulometria %			Argila Natural %	Densidade g/cm ³		Umidade %	
			Areia	Silte	Argila		Real	Aparente	1/3atm	15atm
P4	A	0-26	75	15	10	6	2,54	1,49	8,58	3,79
	II C1	26-48	73	9	18	12	2,54	1,51	13,34	6,17
	III C2	48-58	68	13	19	12	2,52	1,53	15,37	7,40
	IV C3	58-120	71	8	21	13	2,59	1,52	16,05	8,87
	V C4	120-145	64	11	25	24	2,54	1,49	21,25	10,28
	VI C5	145-200	74	6	20	20	2,54	1,53	19,14	9,38
P5	A1	0-20	83	13	4	3	2,50	1,60	3,79	1,94
	A2	20-36	82	13	5	3	2,59	1,61	4,17	1,95
	Bt1	36-52	79	12	9	6	2,62	1,55	6,71	2,90
	Bt2	52-105	55	17	28	17	2,55	1,52	16,53	8,68
	Bt3	105-190	75	12	13	8	2,51	1,49	11,00	6,87
	B4	190-210	82	9	9	6	2,54	1,57	6,63	3,31

Anexo 12 - Resultados das análises químicas de amostras de solo, à profundidade de 0-20 cm, por parcela, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Parcela	pH	C.E. mmhos/cm	Complexo sortivo meq/100g solo								V %	C %	Mat.éria Orgânica %	P ppm
			Ca	Mg	Na	K	Sbase	H+Al	T	Al				
1	5,5	0,26	5,3	1,4	0,14	0,23	7,07	6,44	13,51	0,45	52	1,54	2,66	11
3	5,9	0,30	6,1	1,7	0,04	0,32	8,16	5,28	13,44	0,05	61	1,37	2,36	13
5	6,5	0,55	6,0	2,2	0,07	0,36	8,63	1,82	10,45	0,05	83	2,01	3,46	9
7	6,3	0,30	5,7	2,4	0,03	0,29	8,42	2,15	10,57	0,05	80	1,12	1,93	12
9	6,0	0,20	5,6	2,6	0,06	0,21	8,47	2,48	10,95	0,05	77	0,71	1,23	10
11	5,5	0,16	5,3	1,2	0,05	0,20	6,75	4,13	10,88	0,05	62	0,72	1,25	7
13	6,0	0,27	6,0	2,7	0,03	0,34	9,09	3,80	12,87	0,05	70	1,71	2,94	15
15	5,7	0,23	2,0	2,0	0,04	0,21	7,35	1,98	9,33	0,05	79	0,90	1,55	7
17	5,4	0,25	5,0	2,6	0,03	0,25	7,88	3,96	11,84	0,10	67	1,16	2,00	6
19	5,4	0,17	4,4	2,4	0,03	0,21	7,04	2,15	9,19	0,10	77	0,54	0,93	5
21	5,4	0,17	4,9	2,1	0,05	0,17	7,22	3,14	10,86	0,10	70	0,49	0,84	5
23	5,3	0,18	4,6	2,2	0,05	0,19	7,04	2,64	9,68	0,10	73	0,66	1,14	5
25	5,0	0,16	6,2	2,2	0,03	0,25	8,68	7,43	16,11	0,85	54	1,41	2,44	6
27	5,2	0,12	5,3	2,5	0,02	0,27	8,09	5,94	14,03	0,20	58	1,16	2,00	8
37	5,6	0,16	7,4	3,6	0,05	0,30	11,35	4,79	16,14	0,05	70	1,19	2,05	4
39	5,6	0,14	8,9	2,0	0,07	0,29	11,26	3,80	15,06	0,05	75	0,69	1,19	3
41	5,3	0,13	6,0	2,8	0,09	0,25	9,14	5,61	14,75	0,20	62	0,87	1,51	3
43	5,3	0,18	7,2	4,1	0,33	0,22	11,85	4,46	16,31	0,20	73	0,77	1,33	4
53	5,0	0,21	7,8	4,0	0,14	0,34	12,28	7,26	19,55	0,70	63	1,18	2,3	14
63	5,4	0,15	8,0	4,1	0,26	0,27	12,63	5,45	19,08	0,30	70	0,70	1,22	8
73	5,3	0,18	7,1	6,0	0,25	0,29	13,64	4,95	18,59	0,20	73	0,88	1,53	8
83	5,2	0,16	10,5	4,7	0,46	0,31	15,97	4,79	20,76	0,40	77	0,73	1,26	6
93	5,3	0,17	8,4	4,3	0,30	0,28	13,28	5,28	18,56	0,40	72	0,98	1,69	8
103	6,5	0,24	9,6	3,5	0,50	0,25	13,85	6,11	19,96	0,05	69	1,07	1,85	5
113	5,3	0,11	4,0	2,7	0,02	0,21	6,93	4,46	11,39	0,35	61	0,63	1,09	3
117	5,2	0,15	7,9	3,6	0,06	0,25	11,81	6,60	18,41	0,25	64	1,17	2,02	8
121	4,7	0,25	2,1	0,7	0,04	0,15	2,96	4,29	7,25	0,25	41	0,67	1,15	4
125	4,6	0,24	1,6	0,6	0,01	0,08	2,29	5,12	7,41	0,25	30	0,73	1,43	4
129	4,9	0,09	1,0	0,7	0,01	0,11	1,82	2,64	4,46	0,15	41	0,28	0,49	8
133	5,6	0,19	2,1	0,4	0,01	0,15	2,66	1,65	4,31	0,05	62	0,51	0,87	13
137	5,6	0,09	1,2	0,7	0,01	0,14	2,05	1,16	3,21	0,05	64	0,25	0,44	10

Anexo 13 - Resultados das análises químicas de amostras de solo, à profundidade de 20-40 cm, por parcela, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Parcela	pH	C.E. mmhos/cm	Complexo sortivo meq/100g solo								V %	C %	Matéria Orgânica %	P ppm
			Ca	Mg	Na	K	Sbase	H+Al	T	Al				
1	5,0	0,18	4,4	0,8	0,13	0,13	5,46	5,78	11,24	1,10	49	0,53	0,92	3
3	6,0	0,27	5,0	2,0	0,23	0,16	7,39	2,64	10,03	0,05	74	0,39	0,67	4
5	6,7	0,45	6,0	2,2	0,42	0,14	8,76	1,49	10,25	0,05	85	0,36	0,63	6
7	6,2	0,20	4,5	1,9	0,08	0,11	6,59	1,49	8,08	0,05	82	0,30	0,52	3
9	0,5	0,11	6,4	2,2	0,09	0,09	8,78	1,16	9,94	0,05	88	0,21	0,37	4
11	6,2	0,12	6,0	2,2	0,24	0,10	8,54	1,65	10,19	0,05	84	0,31	0,54	3
13	6,8	0,26	7,2	2,2	0,06	0,18	9,64	0,50	10,14	0,05	95	0,28	0,49	5
15	5,9	0,13	1,8	1,8	0,08	0,08	6,86	1,49	8,35	0,05	82	0,31	0,54	2
17	5,4	0,17	6,4	1,7	0,06	0,10	8,26	1,32	9,58	0,10	86	0,28	0,49	3
19	5,6	0,11	5,6	2,6	0,07	0,08	8,35	3,15	11,50	0,05	73	0,18	0,31	2
21	5,5	0,12	4,8	0,9	0,15	0,08	5,93	2,48	8,41	0,05	71	0,15	0,25	2
23	5,6	0,13	4,7	2,5	0,13	0,09	7,42	4,29	11,71	0,05	63	0,33	0,57	3
25	5,7	0,08	5,5	3,3	0,04	0,13	10,97	2,97	13,94	0,05	79	0,33	0,57	1
27	5,8	0,09	7,8	3,0	0,05	0,13	10,98	2,48	13,46	0,05	82	0,30	0,51	3
37	5,7	0,11	9,0	3,8	0,21	0,15	13,16	3,63	16,79	0,05	78	0,34	0,59	2
39	5,9	0,11	9,2	4,4	0,32	0,16	14,08	3,30	17,38	0,05	81	0,33	0,57	2
41	6,1	0,18	8,6	8,9	0,69	0,17	18,36	2,81	21,17	0,05	87	0,59	1,02	2
43	6,1	0,40	8,8	5,9	1,13	0,16	15,99	2,64	18,63	0,05	86	0,26	0,45	3
53	6,1	0,26	11,2	6,0	0,88	0,21	18,29	2,48	20,77	0,05	88	0,30	0,51	4
63	6,0	0,38	7,9	6,7	0,97	0,18	15,73	2,64	18,39	0,05	86	0,31	0,54	4
73	6,0	0,22	10,4	5,1	0,90	0,17	16,57	3,30	19,87	0,05	83	0,28	0,49	3
83	6,4	0,20	13,1	5,0	1,24	0,19	19,53	2,48	22,01	0,05	89	0,26	0,45	4
93	6,1	0,22	10,4	4,9	1,04	0,14	16,48	3,14	19,62	0,05	84	0,38	0,66	2
103	6,6	0,73	11,5	4,7	1,97	0,13	18,30	1,65	19,95	0,05	92	0,29	0,50	3
113	5,9	0,09	7,9	3,6	0,30	0,11	11,91	2,64	14,55	0,05	82	0,25	0,43	1
117	5,2	0,11	4,8	1,9	0,03	0,11	6,84	1,82	8,66	0,05	79	0,32	0,55	2
121	5,0	0,32	1,6	0,8	0,14	0,05	2,59	1,82	4,41	0,10	59	0,40	0,59	3
125	4,6	0,15	1,7	1,3	0,02	0,08	3,10	2,15	5,25	0,30	59	0,31	0,53	2
129	4,9	0,18	1,0	0,4	0,01	0,10	1,51	1,82	3,33	0,15	45	0,16	0,28	4
133	5,1	0,20	1,3	0,7	0,01	0,10	2,11	1,16	3,27	0,15	65	0,25	0,44	5
137	5,2	0,07	1,1	0,5	0,01	0,09	1,70	1,49	3,19	0,10	53	0,21	0,36	4

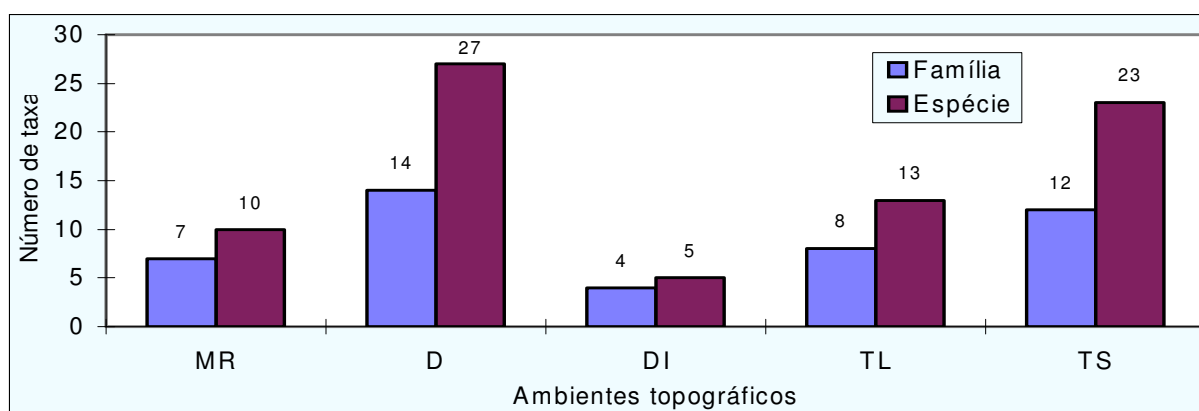
Anexo 14 - Resultados das análises físicas de amostras de solo, à profundidade de 0-20 cm, por parcela, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Parcela	Granulometria			Argila Natural %	Densidade		Umidade	
	%				g/cm ³		%	
	Areia	Silte	Argila		Real	Aparente	1/3atm.	15atm.
1	31	43	26	20	2,47	1,28	30,02	14,76
3	43	41	16	12	2,41	1,25	20,90	10,17
5	45	38	16	11	2,54	1,43	20,93	9,12
7	29	54	17	12	2,44	1,38	21,62	9,56
9	25	54	21	16	2,42	1,46	19,34	9,92
11	21	59	20	18	2,47	1,34	21,77	10,19
13	26	54	20	16	2,53	1,35	20,26	11,06
15	21	58	21	17	2,39	1,35	21,70	11,32
17	16	60	24	19	2,36	1,35	21,85	11,26
19	25	55	20	15	2,39	1,42	20,70	9,23
21	23	57	20	17	2,54	1,38	21,70	10,42
23	21	56	23	16	2,46	1,39	21,90	10,37
25	9	60	31	23	2,30	1,26	25,81	13,77
27	12	61	27	24	2,43	1,28	24,37	12,03
37	11	52	37	28	2,48	1,33	27,39	14,61
39	10	53	37	28	2,46	1,40	26,91	14,77
41	10	54	36	26	2,48	1,36	29,80	15,84
43	7	57	36	28	2,38	1,38	28,59	14,96
53	4	53	43	32	2,41	1,31	28,98	16,25
63	5	55	40	31	2,43	1,40	27,43	16,68
73	5	53	42	33	2,43	1,34	28,21	16,71
83	4	49	47	37	2,35	1,40	31,93	16,85
93	9	48	43	33	2,47	1,43	29,97	16,12
103	18	43	39	31	2,39	1,42	28,27	15,79
113	55	19	26	18	2,51	1,48	18,18	9,96
117	20	28	52	37	2,44	1,36	33,20	17,79
121	70	18	12	7	2,48	1,46	10,41	4,62
125	88	9	3	2	2,55	1,46	6,23	2,76
129	89	14	3	2	2,56	1,54	3,68	1,81
133	82	14	4	2	2,53	1,49	4,27	1,97
137	82	14	4	2	2,57	1,58	4,36	1,62

Anexo 15 - Resultados das análises físicas de amostras de solo, à profundidade de 20-40 cm, por parcela, no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Parcela	Granulometria %			Argila Natural %	Densidade g/cm ³		Umidade %	
	Areia	Silte	Argila		Real	Aparente	1/3atm.	15atm.
1	22	47	31	23	2,46	1,29	31,76	17,26
3	38	42	20	14	2,27	1,46	24,57	12,60
5	35	48	17	18	2,49	1,40	21,11	9,76
7	41	43	16	14	2,51	1,40	19,84	8,22
9	23	52	25	19	2,47	1,45	21,83	10,50
11	27	47	26	19	2,45	1,48	23,52	11,00
13	26	50	24	19	2,47	1,48	27,26	16,26
15	30	48	22	17	2,41	1,45	23,58	12,46
17	28	46	26	20	2,47	1,39	23,44	12,36
19	28	48	24	18	2,49	1,45	21,09	10,12
21	23	54	23	16	2,46	1,42	23,82	11,24
23	23	54	23	17	2,59	1,38	21,33	9,80
25	20	45	35	26	2,60	1,40	29,84	14,26
27	18	47	35	24	2,49	1,46	29,96	14,69
37	11	48	41	29	2,52	1,41	30,16	16,30
39	7	50	43	32	2,44	1,49	29,37	16,60
41	9	55	36	34	2,41	1,46	28,82	15,59
43	7	53	40	35	2,48	1,42	28,59	15,68
53	5	50	45	38	2,45	1,48	30,87	17,39
63	6	49	45	36	2,49	1,49	34,80	17,68
73	5	50	45	36	2,40	1,41	31,95	17,65
83	3	48	49	42	2,39	1,45	35,93	18,21
93	10	45	45	37	2,39	1,41	33,74	17,44
103	15	39	45	38	2,43	1,39	32,27	17,33
113	43	20	37	25	2,55	1,54	23,77	12,72
117	58	13	29	22	2,57	1,54	19,20	10,19
121	80	11	9	6	2,59	1,53	7,23	3,17
125	77	9	14	9	2,52	1,57	8,74	4,91
129	82	6	12	4	2,58	1,52	5,96	2,14
133	82	14	4	3	2,56	1,50	4,74	1,96
137	82	14	4	3	2,52	1,60	4,00	1,87

Anexo 16 - Relação das famílias e espécies por ambiente de ocorrência no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.



Anexo 17 – Correlações significativas e não significativas, positivas e negativas, entre as variáveis biométricas da vegetação e os fatores físicos e químicos do solo, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm no remanescente à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Correlações	Profundidade (0-20 cm)				Profundidade (20-40 cm)			
	Significativa e Positiva		Significativa e Negativa	Não Significativa e Negativa	Significativa e Positiva		Significativa e Negativa	Não significativa e Negativa
	1%	5%	1%	-	1%	5%	1%	5%
Número de indivíduos x densidade aparente							- 0,42091	
Número de indivíduos x magnésio							- 0,44143	
Número de indivíduos x pH	0,50292							
Número de indivíduos x alumínio					0,45533			
Número de indivíduos x condutividade elétrica	0,46718							
Área basal x alumínio					0,78536			
Área basal x condutividade elétrica		0,36081						
Área basal x carbono		0,39045			0,55377			
Área basal x matéria orgânica		0,39005			0,56179			
Área basal x densidade aparente							- 0,41995	
Número de indivíduos x argila				- 0,23194				- 0,20889
Número de indivíduos x cálcio				- 0,11888				- 0,18485
Número de indivíduos x magnésio				- 0,16279				
Número de indivíduos x sódio				- 0,26178				- 0,26658

Anexo 18 - Lista das famílias e espécies amostradas com a indicação do determinador e os respectivos números de coleta de Clóvis Nascimento no remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco. EMBRAPA-SPSB, Petrolina-PE.

Família/Espécie	Determinador	Número de coleta
1) ANACARDIACEAE		
1. <i>Schinopsis brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i> Engl.	J. L. Lima	54
2. <i>Spondias tuberosa</i> Arruda	C. E. Nascimento	99
2) APOCYNACEAE		
3. <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	J. L. Lima	44
3) BIGNONIACEAE		
4. <i>Tabebuia spongiosa</i> Rizzini	J. L. Lima	72
5. <i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A. H. Gentry	J. Elias	86
6. <i>Arrabidaea</i> sp.	Angela Miranda	87
4) BORAGINACEAE		
7. <i>Cordia verbenacea</i> A. DC.	Ana Luiza Bocage	94
8. <i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	Ana Luiza Bocage	98
9. <i>Tournefortia rubicunda</i> Salzm. ex. DC.	Ana Luiza Bocage	96
5) BURSERACEAE		
10. <i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett.	J. L. Lima	57
6) CACTACEAE		
11. <i>Cereus jamacaru</i> DC.	C. E. Nascimento	103
12. <i>Harrisia adscendens</i> (Guerke) Britton & Rose	J. L. Lima	90
13. <i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber.) Byles & G.D. Rowley subsp. <i>gounellei</i>	J. L. Lima	102
7) CAESALPINIACEAE		
14. <i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) Vogel ex. Steud.	J. Elias	100
15. <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex. Tul.	J. L. Lima	21
16. <i>Caesalpinia microphylla</i> Mart.	Ana Luiza Bocage	62
17. <i>Hymenaea courbaril</i> L.	C. E. Nascimento	92
18. <i>Poeppigia procera</i> C. Presl	J. L. Lima	32
19. <i>Senna spectabilis</i> var. <i>excelsa</i> (Schrad) H.S. Irwin & Barneby	J. Elias	30
20. <i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S. Irwin & Barneby	J. Elias	29
8) CAPPARACEAE		
21. <i>Capparis cynophallophora</i> L.	M. Bernadete Silva	70
9) CONVOLVULACEAE		
22. <i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> Mart. ex Choisy	Ana Luiza Bocage	101
10) CUCURBITACEAE		
23. <i>Wilbrandtia</i> sp.	C. E. Nascimento	95
11) ERYTHROXYLACEAE		
24. <i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Schultz	Iracema B. Neto	65

Anexo 18 – conclusão...

Família/Espécie	Determinador	Número de coleta
12) EUPHORBIACEAE		
25. <i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> (Muell. Arg.) Pax. & K. Hoffm.	J. L. Lima	45
26. <i>Croton campestris</i> A. St.-Hil.	J. L. Lima	84
27. <i>Croton conduplicatus</i> Kunth	Ana Luiza Bocage	104
28. <i>Croton sonderianus</i> (Muell. Arg.)	J. L. Lima	105
29. <i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	Ana Luiza Bocage	66
30. <i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	Ana Luiza Bocage	67
31. <i>Phyllanthus</i> cf. <i>chacoensis</i> Morong	A. Laurênio	83
32. <i>Sapium scleratum</i> Ridley	Valdira Nascimento	106
13) MALVACEAE		
33. <i>Gaya aurea</i> A. St.-Hil.	Ana Luiza Bocage	91
14) MIMOSACEAE		
34. <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	J. L. Lima	26
35. <i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T. D. Pennington	Flávia Garcia	71
36. <i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	J. L. Lima	107
37. <i>Mimosa bimucronata</i> Kunth	Ana Luiza Bocage	59
38. <i>Mimosa pigra</i> L.	J. L. Lima	43
39. <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	J. L. Lima	63
40. <i>Pithecellobium parvifolium</i> (Willd.) Benth.	Ana Luiza Bocage	69
15) PALMACEAE		
41. <i>Copernicia cerifera</i> (Arruda) Mart.	C. E. Nascimento	108
16) PAPILIONACEAE		
42. <i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	C. E. Nascimento	61
17) RHAMNACEAE		
43. <i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	C. E. Nascimento	36
18) SAPINDACEAE		
44. <i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	J. L. Lima	109
45. <i>Paullinia pinnata</i> L.	J. Elias	97
19) SOLANACEAE		
46. <i>Lycium</i> cf. <i>martii</i> Sendtn.	A. Laurênio	110
20) STERCULIACEAE		
47. <i>Byttneria filipes</i> Mart. ex K. Schum.	Ana Luiza Bocage	111
21) ULMACEAE		
48. <i>Celtis membranacea</i> Miq.	A. Laurênio	82