

COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO – CHESF

Departamento de Meio Ambiente – DMA

Divisão de Meio Ambiente Geração – DEMG

**Serviços de Recuperação das
Áreas Degradadas no Entorno da
Usina Hidrelétrica de Itaparica**

**Plano de Trabalho
Versão Final**

Julho/2011



VERSÃO PRELIMINAR

Plano de Trabalho

PETCON – Planejamento em Transporte e Consultoria Ltda.

70.070-904 • SBS Qd. 02 Ed. Empire Center, Sala 1303 (Cobertura) • Brasília-DF

Tel.: (61) 3212-2713 • Fax: (61) 3212-2727

www.petcon.com.br - petcon@petcon.com.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. LOCALIZAÇÃO.....	9
3. DIGNÓSTICO PRELIMINAR.....	15
4. METODOLOGIA.....	24
5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	26
6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	29
7. CONSIDERAÇÕES.....	31
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
9. EQUIPE DE GESTÃO E TÉCNICA.....	37

APRESENTAÇÃO

A PETCON - Planejamento em Transporte e Consultoria Ltda. foi contratada pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF para executar os Serviços de Recuperação das Áreas Degradadas no Entorno da Usina Hidrelétrica de Itaparica, que surgiram em decorrência da implantação do Projeto de Irrigação Jusante (Glória-BA) e no entorno da Usina. Esses serviços serão executados em atendimento às condicionantes das licenças de implantação (LI - emitida pelo Instituto do Meio Ambiente – IMA Bahia) e de operação (LO – emitida pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA-DF).

Este relatório contempla o detalhamento das ações que serão implementadas pela equipe técnica da PETCON ao longo do contrato, junto ao Departamento de Meio Ambiente da CHESF - DEMG/CHESF, e tem como escopo as exigências apresentadas nas Especificações Técnicas DEMG-10-R00-2010.

Objetivos

Objetivo Geral

Estes serviços têm como objetivo geral a recuperação das áreas acima citadas e que foram alteradas pelas atividades de implantação do Projeto de Irrigação Jusante e pela construção da Usina Hidrelétrica de Itaparica, bem como o estabelecimento de procedimentos e medidas mitigadoras dos efeitos negativos advindos da degradação ambiental.

Objetivos Específicos

- Fornecimento e plantio de 20.000 unidades de espécies herbáceas;
- Fornecimento e plantio de 15.000 mudas de espécies arbóreas nativas;
- Construção de 8.000 metros lineares de cerca de arame farpado no entorno das áreas a serem recuperadas;
- Prevenção contra queimadas, de entrada de animais;

- Manutenção nos plantios a serem executados como tutoragem, limpeza, irrigação, adubação e outros procedimentos necessários;
- Impedir e prevenir a entrada de animais;
- Impedir e prevenir o acesso de estranhos na área;
- Fornecimento de 75 m³ de estrume, e 75 m³ de terra vegetal;
- Monitorar, avaliar e fazer os ajustes necessários nas intervenções.

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro ocupa aproximadamente 800.000 km², incluindo partes dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. O clima semi-árido está presente em 70% desta região e em 50% do estado da Bahia, predominantemente recoberta pela vegetação da caatinga o único bioma exclusivamente brasileiro e um dos menos conhecidos na América do Sul.

Os vários sistemas de classificação para o semi-árido nordestino, especialmente para o bioma caatinga, individualizam-no pelo fato desse ecossistema ocupar uma área mais ou menos contínua, com climas quentes, circundados por áreas de clima mais úmido. Assim, são encontradas plantas com aspectos morfofuncionais relacionados a adaptações para esistir à deficiência hídrica (caducifólia, terófitas, suculência, acúleos e espinhos, predomínio de nanofanerófitos e microfanerófitos, cobertura descontínua de copas), além de espécies endêmicas.

Os poucos rios regionais, percorrem extensas depressões entre os planaltos quentes e secos e deságuam no mar, ou engrossam as águas dos rios São Francisco e Paraíba, que cruzam a caatinga. Os rios com nascente na região permanecem secos por cinco a sete meses do ano. Apenas o canal principal do São Francisco mantém seu fluxo perene através dos sertões, com águas trazidas de outras regiões climáticas e hídricas.

Por suas características e os diversos ciclos histórico-econômicos brasileiros, como as missões no século XVII, a mineração no século XVIII e os estudos de navegabilidade do século XIX, o rio São Francisco teve suas margens habitadas por inúmeras comunidades ribeirinhas e colonos ao longo da história. Hoje, nos 504 municípios banhados pelo rio, vivem cerca de 15,5 milhões de pessoas, sendo que 350 mil

trabalham em 25 grandes projetos de irrigação, onde são plantados 122 mil hectares, especialmente frutas, para exportação, e na entressafra, abastecimento do centro-sul.

Com a irrigação no Vale do São Francisco, o Brasil se tornou o segundo maior produtor de frutas do mundo. A pesca é outra atividade local de grande importância. De acordo com a Companhia Hidrelétrica do Vale do São Francisco (Codevasf) cerca de 25 mil pessoas vivem da pesca no rio. A partir século XX, diversas barragens foram construídas para o aproveitamento energético no rio São Francisco. Conhecido como o "Rio da Integração Nacional" por cortar o país de Sul a Norte numa extensão de quase 3 mil quilômetros, movimenta hoje, os geradores de nove hidrelétricas (Três Marias, Moxotó, Sobradinho, Itaparica, complexo de Paulo Afonso e Xingó) e fornece cerca de 90% da energia consumida no Nordeste além de água aos projetos de irrigação.

O São Francisco, carinhosamente chamado de "Velho Chico", enfrenta problemas de diversas naturezas, como a redução da quantidade e da qualidade dos peixes e o lançamento no rio de esgotos sem qualquer tratamento por cerca de 90% dos 500 municípios banhados por ele. O São Francisco despeja hoje no Atlântico bem menos água do que há alguns anos. Os trechos navegáveis também tiveram drástica redução por causa dos bancos de areia, não podendo mais receber embarcações de grande calado. Em algumas regiões, já é possível atravessar o rio a pé, devido ao assoreamento e à seca, fato que prejudica inclusive a geração de energia, já que a quantidade de água das represas em secas severas pode chegar a apenas 10% de sua capacidade.

A Usina Hidrelétrica de Itaparica, localizada, na divisa dos estados da Bahia e Pernambuco, possui capacidade de gerar quase 1 milhão e 480 mil kW. O reservatório acumula quase 11 bilhões de (metros cúbicos). A formação do lago inundou grandes áreas da Bahia e Pernambuco antes habitadas por 10.500 famílias, que foram reassentadas em três cidades e um povoado, em projetos de irrigação que hoje contam com mais de 15.000 hectares em operação. As soluções para o reassentamento dessas populações foram concretizadas pelas decisões do grupo de trabalho criado pela CHESF especialmente para esse fim, denominado "Grupo de Trabalho Executivo do Reassentamento de Itaparica – GERPI", responsável pela liberação de recursos para a conclusão e resolução das pendências na área, em função de negociações democráticas e pelas ações para indução do desenvolvimento na região.

A implantação de projetos de irrigação na área de influência da bacia hidrográfica do Rio São Francisco provocou impactos negativos ou indesejáveis, de forma direta ou indireta, ocasionando modificações de níveis e intensidades diferentes em vários fatores ambientais. No contexto dessas alterações é que surgiram as áreas degradadas enfocadas neste trabalho.

2. LOCALIZAÇÃO

A região de Itaparica hoje abriga agrovilas e projetos de irrigação implantados pela CHESF, cuja meta é a busca pelo desenvolvimento econômico com base na agricultura e na pecuária conduzida com técnicas adaptadas a região semi-árida nordestina. Para cada conjunto de agrovilas localizadas ao longo da margem baiana do reservatório de Itaparica, foram criadas Reservas Legais, com dimensões estipuladas pela legislação, que deverão ser recuperadas / preservadas para garantir a qualidade ambiental da região. Esses assentamentos, compostos de núcleos urbanos destinados a moradias dos irrigantes, projetos irrigados e Reservas Legais, estão todos localizados em áreas pertencentes à CHESF.

O Projeto Jusante está localizado no Estado da Bahia na margem direita do reservatório de Moxotó e a jusante do Reservatório de Itaparica, na zona rural do município de Glória (Figura 1), a 25 quilômetros da cidade de Paulo Afonso-BA, e 38 quilômetros de Petrolândia-PE, as duas maiores estruturas urbanas na área de influência do projeto.

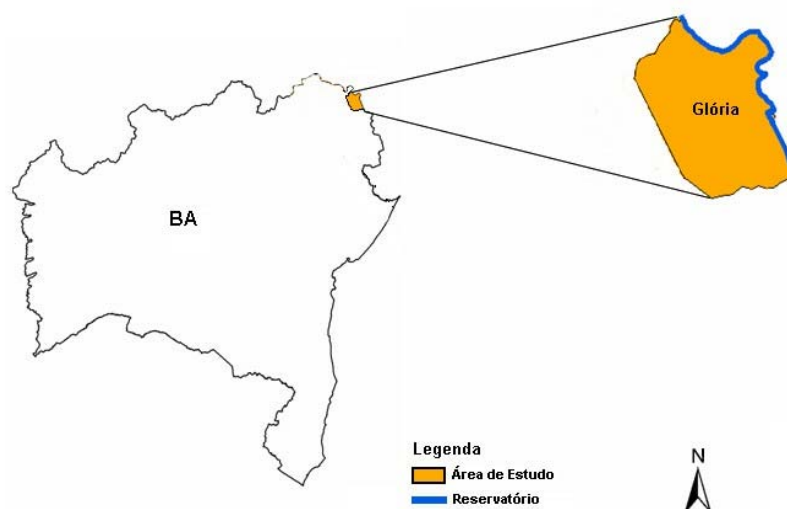


Figura 1 – Localização do projeto

Possui uma área total 6.525,00 ha, dos quais 836 ha considerados irrigáveis. O município de Glória limita-se ao sul com o município de Paulo Afonso, a oeste com Rodelas e a norte e leste com o reservatório de Itaparica. A área do projeto faz parte da bacia hidrográfica do rio São Francisco, localizando-se entre os meridianos 38° e 38°25' de longitude oeste de Greenwich e os paralelos 9°13' e 9°22' de latitude Sul. O módulo fiscal para a região é de 65 ha. O imóvel rural tem, portanto, 124,6 módulos fiscais. O projeto será composto por uma área irrigada com 199 lotes. Os lotes irrigados variam de tamanho de acordo com a força de trabalho familiar, sendo os mesmo de 1,5, 3,0, 4,5 e 6,0 hectares. O sistema de irrigação parcelar é do tipo localizado por microaspersão. Compreende a instalação de toda a tubulação principal e ramal enterrado e a parte de distribuição superficial para acoplamento dos microaspersores.

Os serviços de recuperação de áreas degradadas serão desenvolvidos nas áreas de empréstimo utilizadas em decorrência da implantação do Projeto de Irrigação Jusante no município de Glória – BA e junto a UHE Itaparica, na área de empréstimo utilizada durante a construção da Usina, conforme pontos descritos abaixo:

ÁREA 03

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
47	09°16'01,8"S	038°23'18,4"O
48	09°16'05,2"S	038°23'18,7"O
49	09°16'05,5"S	038°23'19,4"O
50	09°16'04,9"S	038°23'21,9"O
51	09°16'02,8"S	038°23'21,7"O

ÁREA 04

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
52	09°15'53,8"S	038°23'20,2"O
53	09°15'58,0"S	038°23'18,8"O
54	09°15'58,1"S	038°23'24,2"O
55	09°15'55,8"S	038°23'24,1"O
56	09°15'55,5"S	038°23'25,9"O
57	09°15'51,7"S	038°23'24,6"O
58	09°15'52,4"S	038°23'21,0"O
59	09°15'53,0"S	038°23'20,5"O

ÁREA 05

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
60	09°15'01,4"S	038°23'06,8"O
61	09°14'56,0"S	038°23'09,2"O
62	09°14'55,5"S	038°23'08,5"O
63	09°14'53,7"S	038°23'06,4"O
64	09°14'53,6"S	038°23'06,0"O
65	09°14'55,2"S	038°23'05,7"O
66	09°14'55,8"S	038°23'06,7"O
67	09°14'57,7"S	038°23'05,8"O

ÁREA 06

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
68	09°15'03,9"S	038°23'04,0"O
69	09°15'05,5S	038°23'02,6"O
70	09°15'05,9"S	038°23'01,7"O
71	09°15'05,5"S	038°23'01,1"O
72	09°15'03,3"S	038°23'01,6"O
73	09°15'03,5"S	038°23'02,9"O
74	09°15'04,1"S	038°23'04,8"O

ÁREA 07

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
75	09°15'01,4"S	038°22'59,1"O
76	09°14'58,4"S	038°22'59,6"O
77	09°14'55,8"S	038°22'57,7"O
78	09°14'55,4"S	038°22'58,1"O
79	09°14'55,9"S	038°22'59,2"O
80	09°14'56,3"S	038°23'00,8"O
81	09°14'59,3"S	038°23'02,1"O
82	09°15'00,5"S	038°23'01,5"O
83	09°15'01,4"S	038°23'01,1"O
84	09°15'01,7S	038°23'00,5"O

ÁREA 08

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
85	09°15'28,4"S	038°22'54,0"O

ÁREA 09

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
87	09°14'33,9"S	038°22'27,1"O
88	09°14'32,5"S	038°22'26,1"O
89	09°14'30,8"S	038°22'26,7"O
90	09°14'29,7"S	038°22'27,6"O
91	09°14'26,9"S	038°22'30,2"O
92	09°14'27,4"S	038°22'31,1"O
93	09°14'28,2"S	038°22'30,6"O
94	09°14'26,0"S	038°22'32,3"O
95	09°14'27,5"S	038°22'32,8"O
96	09°14'29,4"S	038°22'31,6"O
97	09°14'32,5"S	038°22'30,4"O
98	09°14'34,4"S	038°22'28,1"O
99	09°14'34,8"S	038°22'27,7"O
100	09°14'34,3"S	038°22'27,3"O

ÁREA 10

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
101	09°12'22,1"S	038°19'17,8"O
102	09°12'19,2"S	038°19'19,2"O
103	09°12'18,4"S	038°19'20,7"O
104	09°12'18,4"S	038°19'25,3"O
105	09°12'18,5"S	038°19'27,7"O
106	09°12'18,7"S	038°19'28,7"O
107	09°12'20,4"S	038°19'28,4"O
108	09°12'20,6"S	038°19'25,9"O
109	09°12'20,9"S	038°19'25,8"O
110	09°12'21,3"S	038°19'23,9"O

PROJETO JUSANTE DA UHE ITAPARICA.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Ponto	Latitude	Longitude
108	0576002	8988026
109	0575537	8988026
110	0574712	8987904
111	0575685	8987472

3. DIGNÓSTICO PRELIMINAR

GEOLOGIA

Geologicamente, a região do projet apresenta depósitos fluviais predominantemente arenosos, com quantidades subordinadas de silte e argila e níveis de cascalho na base. São formações aluvionares pertencentes ao Quaternário, referido ao enozóico. No segundo nível, a partir da margem direita do reservatório, depósitos aluvionares e secundariamente coluvionares predominantemente arenosos e argilo-siltico-arenosos com níveis conglomeráticos, pertencentes ao Terciário-Quaternário, período Cenozóico. Na região mais próxima do reservatório, ocorre litologia diversificada, representada por granito-gnaisses, gnaisses charnokíticos, piriclasitos, biotita e/ou hornblenda gnaisses, diatexitos, metatexitos, dentre outros, pertencentes ao Complexo Caraíbas – Paramirim, referente ao Pré-Cambriano Inferior.

GEOMORFOLOGIA

Quanto aos aspectos geomorfológicos, as áreas estão assentadas em região de cristalino com solos rasos, pedregosos, e fertilidade média alta, sendo susceptíveis à erosão, além de apresentar trechos de origem sedimentar, e trechos muito arenosos com solos profundos e pouco férteis. A margem direita do reservatório encontra-se no Domínio dos Depósitos Sedimentares, região dos Piemonte Inumados, fazendo parte da unidade morfoestrutural dos Tabuleiros Interioranos. Na margem direita, a porção mais próxima ao rio corresponde à região da Planície do rio São Francisco, constituindo a unidade morfoestrutural de várzeas e terraços aluviais. Ainda na margem direita, após a planície, encontram-se os campos de areias do Médio São Francisco.

PEDOLOGIA

Os solos são predominantemente Planossolos com argila de atividade alta, textura arenosa/média, e argilosa, ocupando relevo plano e suave ondulado, geralmente

associados aos Planossolos Solódicos e Neossolos Litólicos. Nas proximidades do reservatório dominam os Argissolos Vermelho-Amarelos eutróficos, de textura arenosa e média/argilosa, argila de atividade baixa, relevo plano e suave ondulado, associados a Argissolos distróficos, Planossolos, Latossolos e Neossolos Litólicos. Os solos da região da caatinga possuem diferenças morfo-pedológicas com solos areno-argilosos, solos aluviais argilosos-rasos, solo pedregoso e presença de lajeiro. De uma maneira geral, os solos provenientes das regiões cristalinas são pedregosos e rasos, enquanto que os das regiões sedimentares são arenosos. Quanto ao pH, os solos são neutros ou próximos da neutralidade. Esses solos são pobres em matéria orgânica, contendo em média apenas 1%. São ricos em sais minerais solúveis, especialmente em potássio e cálcio.

É comum a ocorrência de extensas áreas salinas, formadas em consequência da alta taxa de evaporação, pouca dissolução das rochas matrizes em decorrência da baixa precipitação e algumas associadas à prática inadequada de irrigação. Nas superfícies dos solos desnudos, é comum a ocorrência de uma camada impermeável, que dificulta a penetração da água das chuvas e favorece o escoamento superficial e conseqüentemente, a erosão. Esta crosta é formada pelo impacto das gotas de chuva no solo desnudo, que agrega as pequenas partículas de solo (limo, argila e grânulos orgânicos) tornando-o impermeável.

CLIMA

As características edafo-climáticas e hidrológicas onde está localizada a UHE Itaparica (Tabela 1) apresentam de forma constante, longos períodos de seca, intercalados com as cheias nos rios temporários e alta insolação, com luminosidade média anual de 2.800 horas de luz por ano. As chuvas são torrenciais e irregulares no tempo e no espaço. Em termos absolutos, a pluviosidade média é de 500 mm anuais com precipitação que varia entre 250 mm e 800 mm, distribuídos durante três a cinco meses, e a umidade do ar atinge média anual de aproximadamente 50%.

O balanço hídrico é altamente deficitário, em virtude da elevada evaporação, que é aproximadamente quatro vezes superior à pluviosidade. Essa excessiva evaporação se deve ao fato das poucas nuvens e da baixa latitude da região, que recebe a incidência

quase vertical dos raios solares. Elevada temperatura somada à baixa umidade atmosférica, resulta em evaporação.

É o traço mais importante, principalmente pela existência de um regime pluviométrico que delimita duas estações bem distintas: o inverno, que é uma curta estação chuvosa de 3 a 5 meses, e o verão que é uma estação seca com duração de 7 a 9 meses, podendo se alongar por mais de 18 meses.

Em termos de distribuição das chuvas, janeiro normalmente marca a transição da estação seca para a estação chuvosa (fevereiro a maio) em grande parte da região semi-árida do Nordeste. Março é o mês mais chuvoso, representando 33% do total de precipitação da estação chuvosa.

A temperatura média é mais ou menos constante ao longo do ano e relativamente uniforme. As médias térmicas oscilam entre 23°C e 27°C, e a amplitude térmica é de aproximadamente 10°C.

A região onde estão localizadas as áreas de estudo caracteriza-se pelo clima semi-árido que, na bacia do rio São Francisco, é definido por quatro dos principais sistemas de circulação atmosférica. Longos períodos secos e chuvas ocasionais concentradas em poucos meses do ano são as feições climáticas predominantes. As altas temperaturas, com pequena variação interanual, exercem forte efeito sobre a evapotranspiração que, por sua vez, determinam acentuado déficit hídrico. O baixo índice de nebulosidade trás como consequência uma grande incidência da radiação solar

No Quadro 1, podem ser observados dados sobre temperatura, umidade relativa, insolação, velocidade do vento e evapotranspiração, referente a Estação Agrometeorológica de Apolônio Sales, operada pela 3ª Superintendência Regional / Núcleo Avançado de Jatobá, pertencente a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF.

Quadro 1 – Dados da Estação Agrometeorológica de Apolônio Sales

Parâmetros Climáticos	Ano 2003											
	Média Diária											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temp. Média 0 C	30,63	30,40	30,27	30,22	29,44	28,22	26,63	27,46	29,02	30,09	30,92	34,21
Umid. Média %	50,08	52,31	53,51	52,83	54,81	57,41	60,03	58,26	54,38	50,97	63,68	48,20
Insolação h / dia	8,92	8,34	8,60	8,29	7,59	7,86	6,49	8,07	9,26	8,55	12,03	8,89
Vento m/seg	130	157	140	144	155	172	209	216	216	319	105	203
Evapotransp. mm	5,95	5,24	5,39	5,16	4,98	5,04	4,24	4,91	5,57	5,14	3,27	6,51

Fonte: Estação Agrometeorológica de Apolônio Sales - 3ª Superintendência Regional – Núcleo Avançado de Jatobá – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF

Nesta região, na época das chuvas, no início do ano, a paisagem muda muito rapidamente. As árvores emitem folhas em profusão e a superfície do solo fica forrada de pequenas plantas. A fauna volta a engordar – a Natureza parece renascer em toda a sua plenitude. O Quadro 2 mostra os valores médios históricos da chuva para algumas cidades que formam a Microrregião de Itaparica.

Quadro 2 – Médias históricas da chuva (mm)

LOCAL	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Petrolândia	54	60	93	51	37	32	26	11	11	7	29	39	450
Floresta	71	90	118	71	24	13	12	5	9	11	29	50	503
Tacaratu	48	72	99	77	97	87	92	43	24	18	32	46	735

Fonte: Laboratório de Meteorologia de Pernambuco – LAMEPE / ITEP

Nos municípios de Santa Maria da Boa Vista e Orocó, segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo BswH, que corresponde a uma região semi-árida muito quente. É um clima caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição; baixa nebulosidade; forte insolação; índices elevados de evaporação, e temperaturas médias elevadas (por volta de 27°C). A umidade relativa do ar fica em torno dos 60%. Mesmo durante a época das chuvas (dezembro a abril), a distribuição é irregular, e em alguns anos a precipitação fica abaixo das médias históricas, provocando drásticas secas. A vegetação característica desse tipo de clima é a xerófila (Caatinga).

RELEVO

A região Nordeste apresenta uma superfície plana ou ligeiramente ondulada, exibindo serras que não ultrapassam 1.000 metros de altitude.

Conforme a altitude e a posição em relação à direção predominante dos ventos, as serras podem ser classificadas em serras úmidas e secas. As úmidas são aquelas que recebem chuvas orográficas, provocadas pelos ventos úmidos que se resfriam pela altitude e se precipitam. No período seco, se tornam em verdadeiros “oásis” em relação à caatinga caducifólia e seca circundante. As chuvas são abundantes e a ocorrência de fontes perenes de água é frequente. A vegetação natural é de porte alto e não perde as folhas durante a época do estio anual.

RECURSOS HÍDRICOS

Os rios da região possuem um regime hidrológico intermitente e de caráter torrencial, permanecendo secos a maior parte do ano, em virtude da grande estiagem estacional que se verifica anualmente. Por ocasião das secas prolongadas, podem desaparecer por dois anos ou mais.

Seus deflúvios são irregulares e apresentam um único período de escoamento anual com duração de 3 a 5 meses, correspondente a estação chuvosa. Durante esse período, é comum ocorrer cheias violentas e súbitas que ocasionam grandes erosões e inundações de suas faixas marginais.

O potencial hidrogeológico da região está na zona sedimentar, rica em aquíferos com água de boa qualidade. Essas regiões, pelas características de seus solos, porosos e fendilhados, funcionam como verdadeiros sumidouros, sendo inadequadas para construção de açudes. Nas zonas sedimentares, os sedimentos são de origem calcárea ou arenítica.

As regiões cristalinas oferecem baixo potencial de armazenamento de água subterrânea, sendo esta escassa e de má qualidade, apresentando maior quantidade e melhor tipo de água apenas nos aluviões dos rios e nas fendas das rochas. Em virtude da constituição impermeável desses solos, essas regiões são adequadas para a construção de açudes, apesar de possuir uma quantidade limitada de água subterrânea.

MEIO BIÓTICO

A implantação de projetos de irrigação na área de influência da bacia hidrográfica do rio São Francisco provocou impactos sobre a flora e fauna locais, de forma direta ou indireta, ocasionando algumas modificações quer na composição específica, quer no arranjo espacial dos seus componentes.

A área de estudo situa-se no Domínio Morfoclimático das Caatingas, que abrange as depressões interplanálticas semi-áridas do Nordeste, caracterizadas por fraca decomposição, freqüentes afloramentos de rochas, solo pedregoso, extensas drenagens intermitentes e relevos residuais, sendo revestidas por diferentes tipos de caatingas.

FAUNA

O domínio morfoclimático da caatinga ou, Domínio das depressões interplanálticas semiáridas do Nordeste não é suficientemente conhecido. A caatinga não possui um número de espécies de fauna tão grande quanto os habitats de cunho arbóreo mais acentuados. Entretanto, comportam uma série de espécies endêmicas que são de vital importância em termos de conservação.

FLORA

A vegetação da caatinga é tipicamente xerófila, espinhosa, heterogênea, fisionomicamente lenhosa e decidual (Bautista, 1986). Apresenta-se ora aberta, ora densa, e varia quanto ao porte, podendo ser arbóreo alto, passando por arbóreo, arbustivo, subarbustivo até herbáceo.

A caatinga, de acordo com características como altura e espaçamento entre plantas, pode ser classificada em diferentes tipos fisionômicos e nesses podem ocorrer a presença dos três estratos: arbóreo, arbustivo e herbáceo. Naturalmente, as plantas não têm características uniformes nessa vasta área, mas cada uma dessas características e as dos fatores ambientais que afetam as plantas são distribuídas de tal modo que suas áreas de ocorrência têm um grau de sobreposição razoável. Isso permite identificar áreas nucleares (onde um número maior de características consideradas básicas se sobrepõem), e áreas marginais (onde esse número vai diminuindo, até chegar ao limite), em que as características das plantas e do meio definem outro tipo de vegetação. Ferri

(1980) reconheceu muitas formas de caatinga, tais como: agreste, carrasco, sertão, cariri e seridó, as quais variam em fisionomia e composição florística. Veloso et al. (1991) definem como savana estépica a vegetação da caatinga, reconhecendo quatro fitofisionomias: a savana estépica florestada, a arborizada, a parque e a savana estépica gramíneo lenhosa. A partir de critérios fisionômicos e florísticos, a caatinga pode ser dividida em seis tipos e doze subtipos de vegetação. Em geral, esses tipos representam gradientes, em termos de estrutura física, riqueza e diversidade de espécies, contribuição relativa de formas e história de vida. Tais gradientes estão associados às variáveis fisiográficas, climáticas e antrópicas dominantes.

Historicamente, pouco estudado quanto à sua biodiversidade, o bioma caatinga tem sido descrito na literatura como pobre, abrigando poucas espécies endêmicas. Porém, tal descrição contrasta com a diversidade de tipos vegetacionais observada nesse ecossistema. Estudos recentes sugerem que a idéia de “baixa riqueza de espécies” pode decorrer de um artefato de amostragem. Várias espécies de plantas têm sido descritas recentemente para a região, indicando um conhecimento prévio botânico bastante precário.

Do ponto de vista florístico, considerando o conjunto das fisionomias existentes, ocorrerem cerca de 1.100 espécies de árvores e arbustos no ecossistema caatinga, sendo 318 espécies endêmicas. Os poucos estudos existentes sobre o componente herbáceo indica existir pelo menos 750 espécies, mas estima-se que essa diversidade possa ser ainda três vezes maior. As famílias Boraginaceae, Capparaceae, Rubiaceae e Scrophulariaceae compreendem os principais representantes do estrato herbáceo, enquanto as famílias Malvaceae e Sterculiaceae destacam-se na composição geral do estrato arbustivo.

Segundo o IBGE (2004), os tipos vegetacionais predominantes são as savanas estépica arborizada, florestada e parque. A flora geral das áreas dos projetos de Irrigação de Itaparica no lado baiano, nos municípios de Glória (incluindo Jusante), está constituída por 184 espécies e 52 famílias. Representa assim trechos do bioma caatinga com relevante conjunto florístico dentro da ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional e Meridional (Glória e Jusante).

Como indicador de presença antrópica, destacam-se a “palma” (*Nicotiana glauca*) e a “algaroba” (*Prosopis juliflora*), que ocorrem nos espaços antropizados pela ocupação humana com fins agrícolas. Em relação à algaroba, essa espécie merece relativo cuidado interpretativo, pois sua presença sem o respectivo manejo pode vir a invadir habitats naturais e inibir a regeneração de espécies da caatinga, reduzindo a biodiversidade vegetal do bioma. A supressão da vegetação para a implantação de empreendimentos agrícolas e pecuária, além da exploração da madeira e do solo (cascalho), são as principais atividades com potencial impacto à flora.

A região é constituída por 3 (três) estratos: arbóreo, arbustivo e herbáceo, sendo que as gramíneas ocorrem de forma descontínua. Caracteriza-se por ser uma região de precários recursos naturais madeireiros renováveis. A vegetação encontrada cobre áreas de relevo semi-ondulado, caracterizada pela uniformidade do estrato arbustivo, cuja comunidade caracteriza-se por permanecer indefinidamente sem transformação, com presença de cactáceas e bromeliáceas terrícolas em torno de um ou mais arbustos espinhosos, decíduais e mesofoliados. Não ocorrem áreas de encaves típicos e muito menos grupos de espécies que se interpenetram. A característica principal é que na época seca as espécies herbáceas desaparecem e a grande maioria das espécies arbustivas e arbóreas perde as folhas.

Apresenta arbustos geralmente baixos, sem troncos definidos, com muitos galhos, com sua parte superior muito irregular, típica vegetação do bioma caatinga. Frequentemente, o estrato herbáceo é formado por gramíneas, apresentando-se descontinuamente em forma de tufo, cobrindo irregularmente o solo. A distribuição dos tipos de vegetação na caatinga ocorre em função do relevo, estando condicionado à disponibilidade de água, tendo sido observadas 3 (três) principais tipos de fisionomia: caatinga arbustiva aberta (presença característica de grupamentos de jurema e sabiá); arbustiva densa (presença característica de grupamentos de jurema, marmeleiro e sabiá) e arbórea aberta (presença característica de grupamentos de jurema e árvores isoladas de juazeiro), todos associados em meio a campos agrícolas.

SOCIOECONOMIA

Os projetos de irrigação de Itaparica têm gerado profundas modificações na região, com efeitos consideráveis na melhoria da qualidade de vida, na renda, emprego, sistema de

transporte, relações de produção, com repercussões positivas em toda a economia da região. No início, os projetos irrigados dedicaram-se à exploração de culturas de ciclo curto, destacando-se tomate, cebola, melancia, melão e feijão. A produção anual dessas culturas ultrapassa a casa das cem mil toneladas em todos os projetos existentes na Bahia e em Pernambuco. Recentemente, o decréscimo da produtividade e os elevados custos de produção têm direcionado os produtores para a fruticultura. Atualmente, em Petrolândia, existe mais de 3.600 hectares implantados com fruticultura, destacando-se banana, coco, goiaba, mamão e uva.

O perfil socioeconômico da região sofreu profundas transformações. O surgimento de novas atividades econômicas como empresas de assistência técnica e extensão rural e de operação e manutenção de perímetros irrigados incrementou a oferta de empregos para engenheiros, agrônomos, técnicos em agricultura, mecânica e eletricidade, além de mão-de-obra qualificada nas diversas especialidades requeridas pelos projetos. A atividade de revenda de insumos como fertilizantes, defensivos agrícolas, sementes selecionadas, equipamentos e implementos tomaram considerável impulso, representando hoje em Petrolândia (PE), Santa Maria da Boa Vista (PE) e Rodelas (BA) importante fonte de renda e empregos. Com a elevação da renda familiar, o comércio das cidades de Glória (BA), Rodelas (BA), Petrolândia, Santa Maria da Boa Vista (PE), Orocó (PE), Curaçá e Abaré (BA) apresentou notável crescimento, principalmente com relação à venda de eletrodomésticos, bicicletas, alimentos e roupas. O programa educacional também é de elevado nível. Todas as crianças que moram nas agrovilas freqüentam escola.

4. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dos Serviços de Recuperação de Áreas Degradadas no Entorno da Usina Hidrelétrica de Itaparica, conforme as Especificações Técnicas DEMG-10-R00-2010, será utilizado um elenco metodológico reconhecidamente eficaz na reabilitação ambiental de áreas degradadas no semi-árido.

Tal metodologia visa atenuar ou corrigir os impactos sobre os recursos naturais, especialmente solos, vegetação e águas superficiais. O plano aqui proposto prevê a execução das seguintes atividades:

- demarcação das áreas degradadas;
- cercamento das áreas a serem recuperadas;
- avaliação das atuais condições de fertilidade;
- implantação de medidas conservacionistas para controle da erosão;
- produção e aquisição de mudas das espécies nativas selecionadas;
- abertura de covas, plantio e replantio;
- monitoramento e manutenção.

A recomposição do solo nas áreas degradadas será iniciada através do preenchimento das covas com uma mistura de solos + adubos + matéria orgânica, para garantir o desenvolvimento das mudas plantadas. Fertilizações adicionais com formulações NPK e incorporação de restos orgânicos deverão promover paulatinamente a recuperação do solo, permitindo a consolidação de uma cobertura vegetal consistente.

Onde houver necessidade, serão implantados sistemas de drenagem para favorecer a infiltração de água e prevenir a ocorrência de erosão. Os focos de erosão em atividade serão prontamente erradicados.

O plantio de mudas de espécies nativas de ocorrência local busca atender aos objetivos de recompor a vegetação primitiva, proporcionando condições para atração e sustentação da fauna, formação de banco de sementes que facilitará a propagação natural na região de influência.

Os procedimentos indicados para promover a recuperação das áreas degradadas estarão respaldados nos resultados do Diagnóstico Ambiental, e serão desenvolvidos tanto em escritório (controle e coordenação), como em campo (procedimentos visando a recuperação propriamente dita).

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Os estágios, etapas e atividades previstas para os Serviços de Recuperação de Áreas Degradadas no Entorno da Usina Hidrelétrica de Itaparica, estão a seguir descritos.

PLANEJAMENTO GERAL

A etapa de planejamento geral objetiva, a partir de reuniões e troca de informações entre as coordenações técnica e administrativa e a equipe técnica proposta, traçar as estratégias para otimizar a execução dos serviços contratados e proceder a consolidação do primeiro produto - Plano de Trabalho.

ESTUDOS E LEVANTAMENTOS – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A elaboração do diagnóstico ambiental é de fundamental importância para que se possa interpretar a situação ambiental problemática das áreas alvo de recuperação, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionados aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores sócio-culturais. A caracterização da situação ambiental (diagnóstico) a ser realizada nas áreas objeto dessa concorrência servirá de base para que se possa traçar as linhas de ação, ou a tomada de decisões, visando controlar e corrigir os problemas ambientais apresentados e, por fim, promover a sua recuperação.

DEMARCAÇÃO DAS ÁREAS

A demarcação será executada para que se possa ter a poligonal da área a ser recuperada e para se definir as condições do relevo remanescente, o que também servirá de base para a definição de algumas das estratégias para os serviços de recuperação.

ESTUDOS DA VEGETAÇÃO

Os estudos sobre a vegetação serão realizados objetivando identificar, qualificar e quantificar as fitofisionomias remanescentes em cada uma das áreas objeto do plano de recuperação e próximas às áreas que serão recuperadas, para que se possa definir um padrão para recuperação das áreas degradadas. Com os resultados do levantamento será gerado um mapa temático. Além das fitofisionomias, este mapa também buscará indicar as ocupações antrópicas contíguas, vias, caminhos e trilhas de acesso, intervenções humanas de significância e outras características que se fizerem necessárias. Neste mapeamento serão utilizadas imagens de satélites ou fotografias aéreas, bases cartográficas disponíveis, além de dados secundários diversos.

LEVANTAMENTO DE SOLOS

O levantamento de solos, em nível de detalhe, que será feito nas três áreas a serem recuperadas, adotará os Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos (EMBRAPA, 1995). Será elaborado um mapa pedológico síntese na escala 1:25.000.

CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A estratégia a consolidação do diagnóstico ambiental compreenderá a integração dos estudos temáticos.

RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

Tem como objetivo minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações ambientais inerentes ao processo construtivo e à operação do empreendimento, as quais são potencialmente geradoras de fenômenos indutores de impactos ambientais que se manifestam nas áreas de influência das respectivas unidades. Será implementado um conjunto de ações, englobando:

- aquisição ou produção de mudas;
- preparo do terreno para plantio (reafeiçoamento);
- cercamento das áreas a serem recuperadas;
- abertura de covas; plantio e replantio;
- distribuição das mudas das espécies nativas segundo o esquema de plantio;
- adubação, conforme recomendações técnicas;
- tutoramento; irrigação de mudas; catalogação das mudas plantadas;
- levantamento percentual da taxa de sobrevivência das mudas;

- levantamento percentual da taxa de mortalidade.

MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO

Pode ser definido como um processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, visando identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo (variações temporais). Portanto, o monitoramento ambiental é um instrumento de controle e avaliação. Dessa forma, as informações geradas devem transmitir clareza aos técnicos, aos tomadores de decisões, à comunidade científica e à toda a sociedade sobre a situação que se quer analisar. No caso de áreas degradadas em processo de recuperação, o monitoramento ambiental fornecerá informações sobre os fatores que influenciam no estado desta recuperação.

6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

INSERIR CRONOGRAMAS ANO 1 2 3 e 4

7. CONSIDERAÇÕES

Somando a experiência que a PETCON possui na região dos serviços ora contratados e, com a coleta de informações recentes ocorrida durante a visita feita por técnicos da empresa, discorre-se a seguir sobre as condições locais existentes que possam interferir, positiva ou negativamente, no desenvolvimento dos trabalhos programados. Além disso, é feita abordagem com referência as principais atividades humanas que geram e continuam ocasionando, com maior ou menor intensidade, impactos ambientais que contribuem para a manutenção ou aceleração dos processos de degradação em áreas situadas no entorno da UHE de Itaparica.

AÇÃO ANTRÓPICA NA REGIÃO

Na região onde estão localizadas as três áreas degradadas que deverão ser recuperadas, os impactos ambientais mais expressivos decorrem das ações havidas durante as fases de implantação e construção do empreendimento, principalmente pela retirada de minerais de classe 2 (areia, argila, cascalhos, rochas) necessários à consolidação do barramento e edificações, assim como pela deposição de materiais descartáveis constituindo os chamados “bota-fora”.

Porém, existem causas antrópicas atuais, felizmente em menor intensidade, que de algum modo, contribuem para o processo de degradação local. Dentre estas ações destacam-se a deposição de entulhos, a retirada de lenha e o pastoreio extensivo acima da capacidade de suporte da vegetação natural.

Com base nestas informações, é possível concluir que:

- a degradação nas áreas visitadas é resultante dos impactos negativos havidos sobre os recursos naturais, principalmente sobre os solos e a cobertura vegetal original, por ocasião da construção da usina e do barramento do rio São Francisco;
- com o passar do tempo, a cobertura natural fica cada vez mais danificada, fazendo com que as áreas degradadas aumentem em extensão e se intensifiquem os danos ambientais;
- existem pontos onde os processos erosivos já são significativos, contribuindo para a produção de sedimentos que podem ser carreados para o rio São Francisco ou para o reservatório, interferindo na sua vida útil;

CONDIÇÕES PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Conhecendo-se a realidade das áreas degradadas em foco, é possível apontar um elenco de situações atuais e com intensidades variáveis, que poderão dificultar o desenvolvimento das ações que buscam a recuperação ambiental.

Um outro fator de aparente dificuldade é representado pela existência de sítios com ocupantes próximos as áreas a serem recuperadas, pois eles constituem-se em pontos de pressão sobre os recursos naturais remanescentes e potencializam a vulnerabilidade do ecossistema caatinga. A PETCON, em sua proposição técnica pretende eliminar ou atenuar esta situação envolvendo tais ocupantes no projeto de recuperação.

Um outro aspecto complicador refere-se a obtenção de mudas a partir de sementes ou regeneração de espécies nativas obtidas no local do empreendimento, em consequência do significativo nível de degradação apresentado pela caatinga nesta região. É perceptível que o potencial estocástico das áreas adjacentes não será suficiente para fazer face à demanda de produção de mudas. Desta forma, a PETCON envidará todos os esforços para sobrepujar tal dificuldade.

A busca de parcerias é uma preocupação latente nos projetos executados pela PETCON, pois entende ser um procedimento necessário para otimizar o desenvolvimento de cada uma das atividades programadas, tanto em ambiente de campo, como no de gabinete e laboratório. Para os serviços de recuperação de áreas degradadas no entorno do reservatório da UHE Itaparica, vislumbra-se como parceiros em potencial:

- os trabalhadores de Glória e cidades adjacentes, que poderão executar serviços de campo, como o cercamento das áreas, o plantio de mudas, o replantio, a manutenção das áreas plantadas, a fiscalização, dentre outros afazeres;
- os viveiristas que poderão atuar como fornecedores de mudas de espécies nativas necessárias à recuperação da cobertura vegetal;
- as empresas comerciais fornecedoras de adubos, equipamentos e outros insumos requeridos pelos serviços a serem contratados.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. 1977. Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos no Brasil. Instituto de Geografia. USP, São Paulo. **Geomorfologia** 20:1 – 26.

ANDRADE-LIMA, D. 1981. **The Caatingas dominium**. Revista Brasileira de Botânica, vol. 4, p. 149-153.

ARAÚJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B. & RODAL, M.J.N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de Caatinga. **Revista Brasileira de Biologia** v. 55, n.4, p. 595-607. 1995.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, K.A.; FERRAZ, E.M.N.; SAMPAIO, E.V.S.B. & SILVA, S.I. 2005. **Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru- PE**. Acta Bot. Bras., v. 19.

BAUTISTA, H.P. **Espécies arbóreas da caatinga – sua importância econômica**. In: **Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional**. 1984, Feira de Santana, Anais...1986. Feira de Santana, p.117-140.

BUCHER, E.H. 1982. Chaco and caatinga – South American arid savannas, woodlands and thickets. Pp. 48-79 in: HUNTEY, B.J. & WALTHER, B.H. (eds.) **Ecology of tropical savannas**. Springer – Verlag, New York.

CARDOSO, D. B. O. S. & QUEIROZ, L. P. 2007. Diversidade de Leguminosae nas caatingas de Tucano, BA: implicações para a fitogeografia do semi-árido do Nordeste do Brasil. *Rodriguésia* 58(2): 379-371.

COSTA, R.C., ARAÚJO F.S., LIMA-VERDE L.W. 2007. Flora and life-form spectrum in an area of deciduous thorn woodland (caatinga) in northeastern, Brazil, 68(2): 237-247.

FERRI, M.G. 1980. A vegetação brasileira. EDUSP, São Paulo.

GARDA, E.C. 1996. **Atlas do meio ambiente do Brasil**. Editora Terra Viva, Brasília.

GIULIETTI, A.M.; BOCAGE NETA, A.L. da; SAMPAIO, E.V.S.B.; VIRGÍNIO, J.; QUEIROZ, L.P.; BARRADAS, M.M.; BARBOSA, M.R.V.; HARLEY, R.M. Caatinga: Vegetação e Flora. In: MAURY,

C.M. (Org.). Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. 1ª ed. Brasília: 2002, v. 1, p. 12-404.

IBGE. 1985. Atlas Nacional do Brasil: região Nordeste. IBGE, Rio de Janeiro.

LUETZELBURG, G.P. von 1922-1923. **Estudo Botânico do Nordeste**. Rio de Janeiro: IFOCS. v. 3. (Publicações, 57. Série I, A).

MMA, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998. **Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Biodiversidade Biológica-Brasil**. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília.

NASCIMENTO, M. F. *Chapas de partículas homogêneas: madeiras do nordeste do Brasil*. São Carlos, 2003. 143 f. Tese (Doutorado) – EESC, IFSC, IQSC, Universidade de São Paulo. de 2008.

PESSOA, L.M., RODAL, M.J.N., LINS e SILVA, A.C.B., CARVALHO, K.C.C., 2004. Levantamento da flora herbácea em um trecho de Caatinga, RPPN Maurício Dantas, Betânia/ Floresta, Pernambuco. **Revista Nordestina de Biologia** 18, 27-53.

PETCON – Planejamento Transporte e Consultoria. 2008. Levantamento e Monitoramento da Fauna e Flora no Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaparica. Brasília, DF.

QUEIROZ, L. P. 2006. The Brazilian caatinga: Phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: Pennington, R. T.; Lewis, G. P. & Ratter, J. A. (eds.). Neotropical caatingas and dry forests: Plant diversity, biogeography, and conservation. Taylor & Francis Crc-Press, Boca Raton.

REIS, M.A.S.; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N. & MOURA, A.N. 2006. Inter-annual variations in the floristic and population structure of in herbaceous community of "caatinga" vegetation in Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** 29: 497-508.

RIZZINI, C.T. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil, aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. v. 2.

RODAL, M.J.N. 1992. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. Tese de doutorado em Botânica. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS A.M. & TABARELLI, M. 2002. Distance from roads and cities as a predictor of habitat loss and fragmentation in the Caatinga vegetation of Brazil. **Brazilian Journal of Biology** v. 62, n. 4b: p. 897-905.

SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J. & GAMARRA-ROJAS, C.F.L. 2002. Vegetação & Flora da Caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste/ Centro Nordestino de Informações sobre Plantas. p. 103-118.

SILVA, J. M. C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. T. & Lins, L. 2004. **Biodiversidade da Caatinga: áreas prioritárias para conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

SILVA, G.V. 1985. Flora e vegetação das depressões inundáveis da região de Ouricuri-PE. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 180p.

SILVA, S. Galhas entomogenas em *Miconia prasina* (SW.) DC (Melastomataceae) em fragmentos de Floresta Atlântica nordestina. 2005. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2005.

SOUTO, A. & C. HAZIN. 1994. A desertificação do Nordeste do Brasil e a fauna daquela região. *In*: Conferência Nacional E Seminário Latino-Americano Da Desertificação. Fortaleza.

STREILEN, K. E. 1982. Ecology of small mammals in the semiarid Brazilian Caatinga. IV. Habitat selection. *Annals of Carnegie Museum* 51: 331-343.

TABARELLI & J. M. C. da Silva (eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife, Editora Universitária – UFPE. 804p.

VANZOLINI, P. E.; Ramos-Costa, A. M. & Vitt, L.J. 1980. **Répteis das caatingas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.

VALE DO SÃO FRANCISCO. **Vale do São Francisco**. Disponível em: <http://www.valedosaofrancisco.com.br/OVale/AspectosFisicos-Clima.asp>. Acesso em: 05 de dezembro de 2008.

VELOSO, H. P. **Classificação da Vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124p.

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S.B & PAREYN, F.G.C. 2001. **ECORREGIÕES Propostas para o Bioma Caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Conservancy do Brasil. 76p.

WILLIG, M. R. 1983. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in Caatingas and Cerrado bat communities from northeastern Brazil. *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History* 23: 1-131.a).

9. EQUIPE DE GESTÃO E TÉCNICA

Gestores de Contrato

Engenheiro Agrônomo Leonam Furtado Pereira de Souza – CREA/PA – nº 1792/D

Economista Gustavo Henrique Lontra Neto – CORECON/ 11ª Região nº 882

Coordenadores e Responsáveis Técnicos do Contrato

Coordenador Geral e Responsável Técnico

Engenheiro Agrônomo Leonam Furtado Pereira de Souza – CREA/PA – nº 1792/D

Coordenador Adjunto

Engenheiro Civil Gilberto Torres Quintanilha – CREA/RJ nº 49.337/D

Equipes

Levantamento Pedológico e Monitoramento

Engenheiro Agrônomo Leonam Furtado Pereira de Souza – CREA/PA nº 1.792/D

Técnico Agrícola Hilton Satilino de Oliveira – CREA/PE nº 24.174 TD

Geoprocessamento e Banco de Dados

Engenheiro Ambiental José Augusto de A. Lopes – CREA/DF nº 14.627/D

Assistente de Campo

Técnico Agrícola Hilton Satilino de Oliveira – CREA/PE nº 24.174 TD

Edição de Relatórios

Débora Cunha Sampaio

Estagiário Engenharia Ambiental Felipe Smorzink – UCB/DF