

ISSN 1809-0109

Publicações Avulsas em



Universidade Federal do Piauí CCN Biologia Teresina PI

Número 28

Janeiro 2012

Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste
(Programa bioTEN)

**ALVOS DE BIODIVERSIDADE
(ESPÉCIES, ECOSSISTEMAS E PAISAGENS)
NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO
PARQUE NACIONAL DE SETE CIDADES (PN7C)**

**Antonio Alberto Jorge Farias Castro
Nívea Maria Carneiro Farias Castro
et al.**





O Trópico Ecotonal do Nordeste (CASTRO, 1995/2004) corresponde a uma região de transição, ou área de tensão ecológica (IBGE, 1996), entre comunidades que contém espécies características de cada uma delas e presumivelmente é intermediária em termos de condições ambientais. Atravessa todo o Estado do Piauí, compondo o maior domínio fitoecológico da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, distribuindo-se desde as proximidades de Luís Corrêa e estendendo-se para o sul até as nascentes do rio Gurguéia. As formações vegetais presentes caracterizam-se por apresentar floras indiferenciadas que se interpenetram sob forma de enclave e ecótono. As condições climáticas nestas áreas são diversas, variando de clima semi-árido a subúmido úmido, com isoietas anuais que oscilam de 700 a 1.500 mm com deficiência hídrica de 6 a 9 meses. Assim, a presença desses climas; o contato do cristalino com o sedimentar; o domínio da caatinga, do cerrado e da vegetação de transição (vários tipos) entre eles; as variações gradativas de relevo em grandes extensões com baixas cotas altimétricas, sem interrupções de serras ou planaltos; a posição da bacia do rio Parnaíba que acompanha o reverso da cuesta da Serra da Ibiapaba e a posição geográfica entre a Amazônia úmida (a oeste), o semi-árido (a nordeste e a leste) e o subúmido (a sudoeste e ao sul), configuram os níveis atuais de heterogeneidade ambiental, independente de efeitos antrópicos. A busca de (bio)(eco)indicadores inclui as biodiversidades de tipo (espécies), de função e de ecossistemas. A partir de demandas multidisciplinares, este GRUPO, responsável pelo Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste (BIOTEN), vinculado ao CCN/Departamento de Biologia, foi criado para dar continuidade à dimensão biodiversidade dos Programas DESERT (1991/1997), SARID (1998/2004), WAVES (1998/2000), FITCEM (1995/2001), FITCAM (2000/2002), PGCA (2000/2005), PRODEMA/PI (2002/-) e ECOCEM (2001/-), bem como à sua produção bibliográfica associada.

Fotografia da Capa:

Fotografia estilizada do tronco suberoso de *Leptolobium dasycarpum* Vogel (= *Acosmium dasycarpum* (Vogel) Yaklovev) no Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)

Créditos:

Programa bioTEN, 2011

ALVOS DE BIODIVERSIDADE (ESPÉCIES, ECOSSISTEMAS E PAISAGENS) NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PARQUE NACIONAL DE SETE CIDADES (PN7C) ⁽¹⁾

Antonio Alberto Jorge Farias Castro

Pesquisador (Líder) do BIOTEN, Coordenador Geral do Sítio 10 (PELD/CNPq) e Professor Associado II do Departamento de Biologia do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

E-Mail: albertojorgecastro@gmail.com

Nívea Maria Carneiro Farias Castro

Bióloga, Mestre em Botânica (PPGB/UFPE), Coordenadora de Extensão e Membro da Equipe Técnica do Sítio 10 (PELD/CNPq). E-Mail: nmcfcastro@hotmail.com

Antonio Sérgio Farias Castro

Engenheiro Agrônomo, Especialista em Botânica (UFC), Pesquisador Visitante do Sítio 10 (PELD/CNPq) e do bioTEN. E-Mail: antoniosergio@floradoceara.com

Cledinaldo Borges Leal

EAD/UFPI. E-Mail: cledinaldo@ufpi.edu.br

Fernando Roberto Martins

Professor Livre-Docente do Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-Mail: fmartins@unicamp.br

Gardene Maria de Sousa

Departamento de Biologia (CCN/UFPI). E-Mail: gardene@terra.com.br

Iona'i Ossami de Moura

MMA/SBF. E-Mail: ionai.moura@mma.gov.br

Janete Diane Nogueira Paranhos

Departamento de Biologia (CCN/UFPI). E-Mail: jparanhos@ufpi.edu.br

Josiclêda Domiciano Galvíncio

UFPE. E-Mail: josicleda@ibest.com.br

Leandro Tavares Vieira

PPGBV (UNICAMP). E-Mail: vieiralt@yahoo.com.br

Márcio Antonio Sousa da Rocha Freitas

SEMAR/PI. E-Mail: marcio.srf@hotmail.com

Maria Fernanda Abrantes Torres

UFPE. E-Mail: daetorres@hotmail.com

Paulo Roberto Ramalho Silva

CCA/UFPI. E-Mail: pramalhoufpi@yahoo.com.br

Ruth Raquel Soares de Farias

Bióloga, Mestre em Biologia Vegetal (PPGBV/UFPE), Pesquisadora do Sítio 10 (PELD/CNPq) e do bioTEN.

E-Mail: ruthraquel@ibest.com.br

Samara Raquel de Sousa

Bióloga, Assistente de Pesquisa, Membro da Equipe Técnica do Sítio 10 (PELD/CNPq) e do bioTEN. E-Mail: sambio2007@hotmail.com

Vitor Hugo Gomes Lacerda Cavalcante

IFPI. E-Mail: vitor.cavalcante@ifpi.edu.br

Wáldima Alves da Rocha

MEC/CAPES/UFPI. E-Mail: waldima@yahoo.com.br

(1) Projeto de Pesquisa elaborado para atender à **Chamada CNPq/ICMBio N ° 13/2011 (Pesquisa em Unidades de Conservação do Bioma Caatinga)** lançada em 2/9/2011 com data limite para submissão de propostas em 17/10/2011.

RESUMO

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e certamente um dos mais alterados pelas atividades humanas nos últimos séculos. No Piauí existem grandes áreas ricas em biodiversidade e, portanto, conhecer e guardar informações a respeito desta diversidade biológica significativa é necessário para a ampliação do conhecimento científico, além de ferramenta importante nas decisões conservacionistas. Entretanto, as áreas naturais estão sendo perdidas em um ritmo muito acelerado levando com elas muitas espécies à extinção, várias das quais ainda desconhecidas. Uma das mais importantes áreas de tensão ecológica, ou de mosaico de ecótonos, localiza-se na região setentrional do Piauí, pertencente ao bioma Caatinga, que abriga vários tipos de vegetação, razão pela qual, em 1998, quando se fizeram as primeiras propostas de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do cerrado e pantanal, esta região foi nomeada como Área dos Três Biomas, ainda que o "carrasco" não tenha correspondência com um Bioma próprio, mas como um dos tipos de vegetação "seca" do bioma Caatinga, área esta na qual está inserido o **Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)**. A herpetofauna e os insetos do bioma Caatinga, enquanto bons bioindicadores, ainda são pouco estudados e os inventários existentes são em geral relativos a levantamentos faunísticos de pequenas áreas, contudo, é consenso entre esses estudos de que o bioma Caatinga não é homogêneo, comportando-se como um mosaico de várias fitofisionomias, com manchas de Cerrado e Carrasco, mormente em nossa região. Esta heterogeneidade de ambientes reflete diretamente na fauna, resultando na presença de comunidades diferentes. O monitoramento da superfície da terra em longa escala de tempo é necessário para descrever a resposta do ecossistema às variabilidades climáticas e antrópicas. Dentre os biomas, a Caatinga é um dos que menos possui estudos científicos. Desta forma, considera-se que seja importante avaliar o comportamento espectral e a taxa de alteração da cobertura vegetal do **PN7C** e seu entorno. Essas análises serão efetuadas entre os períodos úmidos e secos, em que existam imagens dos satélites **Landsat, NOAA, IKONOS, MODIS e Hyperion** disponíveis, e seja possível identificar as variações no comportamento espectral e na fração da cobertura da vegetação, como decorrência de ações de origem antrópica local e regional. A avaliação das condições ambientais é um instrumento fundamental para o processo de planejamento e gestão de áreas protegidas. Assim, é importante discutir o uso e ocupação do solo, que pode alterar tanto a biomassa como a biodiversidade dos ecossistemas. Assim, faz-se necessário realizar inventários florístico-fitosociológicos e faunísticos (répteis, anfíbios e insetos), sempre georreferenciados, nas áreas de entorno do **PN7C** e em municípios da Área 110; comparar os levantamentos de dentro e de fora do Parque quanto à efetividade/status do posicionamento ecológico (em plantas, o posicionamento fitossociológico) de espécies e populações vegetais e animais comuns; selecionar as espécies endêmicas, ameaçadas e raras, bem como as que apresentam "deficiência de dados", a partir das observações de campo, pesquisa bibliográfica e sondagem junto às comunidades humanas do entorno, para a construção da **Lista (Oficial) da Biota Ameaçada** com base em critérios da IUCN; oferecer subsídios para a elaboração de estratégias de gerenciamento que possam garantir a preservação, uso e/ou manejo das áreas em questão, inclusive no que diz respeito ao estabelecimento de parcerias com a iniciativa privada no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Os levantamentos fitossociológicos serão feitos com base no **MCP e PAFM**.

O **herbário de referência**¹ e o **FLORACENE**² serão informatizados e compilados, respectivamente. Para a herpetofauna será realizada uma amostragem para cada área selecionada, com utilização de **PLT**, **PEst**, **EO**, **CT** e **PEsc**. Na entomologia serão utilizadas **armadilhas luminosas, etanólicas, caça-moscas e pitfall**, além de redes entomológicas. Por fim para o mapeamento serão utilizados os "softwares" **Arc Gis 9.3**, **Erdas 9.3**. e os que são "livres" e de uso corrente.

Palavras-chave: BIOSETE, Ecótonos Cerrado/Caatinga/Carrasco, Complexo de Campo Maior.

JUSTIFICATIVAS

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e certamente um dos mais alterados pelas atividades humanas nos últimos séculos (ALMEIDA et al. 2009). Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA 2003) trata-se de um ecossistema extremamente heterogêneo e inclui pelo menos uma centena de diferentes tipos de paisagens únicas.

Acredita-se que a vegetação nativa obedeça a uma dinâmica de expansão e retração, apresentando períodos de "exuberância" nas chuvas e de "dormência" nas secas. Entretanto, pouco se conhece sobre essa dinâmica (MMA 2003). O aspecto de caducidade, que antes associava-se somente à Caatinga, hoje em dia é observável nos Cerrados do Nordeste, cerrados caducifólios propriamente ditos, e no Carrasco.

A mudança na cobertura vegetal é reconhecida como uma das mais tradicionais ações do homem sobre a natureza. Ao retirar essa cobertura, mesmo que esta posteriormente venha a se regenerar, alterações na biodiversidade da fauna e flora são vistas e, por isso, a cobertura vegetal tem-se tornado um indicador (bioindicador) de qualidade (SAMPAIO et al. 2002).

No estado do Piauí existem grandes áreas ricas em biodiversidade, portanto, conhecer e guardar informações a respeito desta diversidade biológica significativa é necessário para a ampliação do conhecimento científico, além de ferramenta importante nas decisões conservacionistas. Entretanto, as áreas naturais estão sendo perdidas em um ritmo muito acelerado levando com elas muitas espécies à extinção, várias das quais ainda desconhecidas.

Para tal, é imprescindível o aporte financeiro e decisão política para melhoria dessa situação, especialmente no que se refere à manutenção, aumento das coleções biológicas e formação acelerada de curadores e taxonomistas. Tais condições são indispensáveis para que se possa em um futuro próximo, disponibilizar-se de maneira "on-line", dados confiáveis sobre a biodiversidade da região.

Uma das mais importantes áreas de tensão ecológica (RIVAS 1996), ou de mosaico de ecótonos (BARROS et al. 2010), localiza-se na região setentrional do Piauí, pertencente ao **bioma Caatinga**, e abriga vários tipos de vegetação, razão pela qual, em 1998, quando se fizeram as primeiras propostas de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do cerrado e pantanal (MMA 2002)³, esta região foi nomeada como **Área dos Três Biomas**

¹ Coleção de plantas (exsicatas) na forma de um "banco de dados" relacionada a uma **região geográfica**, a um **programa de pesquisa** e/ou a uma **formação vegetal** depositada em um ou mais HERBÁRIOS oficiais.

² **Banco de Dados da Flora dos Cerrados Marginais do Nordeste e Ecótonos Associados.**

³ Naquela época (1998), esta área foi mapeada pelo IBGE como "cerrado", com base na **vegetação predominante**.

(CP-477, Área 110), ainda que o "carrasco" não tenha correspondência com um Bioma próprio, mas como um dos tipos de vegetação "seca" do **bioma Caatinga**.

O Estado do Piauí situa-se em uma área sob a influência dos três maiores biomas brasileiros: a Floresta Amazônica, o Cerrado e a Caatinga (MIRANDA et al. 2005). Refletindo as condições de umidade das diversas zonas, as regiões ecológicas distribuem-se em faixas paralelas, com a caatinga arbórea e arbustiva predominando no sudeste, a floresta semidecidual/decidual no Baixo e Médio Parnaíba, Cerrado e Cerradão, no centro-leste e sudoeste e as formações pioneiras de restinga, mangue e aluvial campestre, na zona litorânea (SILVA et al. 2007).

Por causa da presença de caatinga distribuída, ora através da presença de "elementos florísticos de/da caatinga", ora através da existência de "manchas, ou encaves de/da caatinga", dentro de uma matriz de vegetação de cerrado (CASTRO et al. 2010), e em função da "sobreposição de Biomas" ⁴, estas áreas também foram mapeadas como uma das ecorregiões do **bioma Caatinga**, mais especificamente como a **Ecorregião do Complexo de Campo Maior** (VELLOSO et al. 2002), que é a ecorregião mais a noroeste do Bioma, localizada quase integralmente no Piauí com uma pequena porção sudoeste no Maranhão. É limitada a oeste pela mata dicótilo-palmácea (mata mista de babaçu) que acompanha grande parte do médio e baixo curso do rio Parnaíba. A nordeste encontra a região de carrasco da Ibiapaba, onde há modificação de solo. Ao sul e sudeste é limitada pelo cerrado e cerradão, onde há também mudança de solo. Ao norte encontra a Depressão Sertaneja Setentrional.

A vegetação é de ecótonos cerrado/caatinga e cerrado/mata com vegetação caducifólia e subcaducifólia estacionais. Vegetação herbácea predominante, com fisionomia lembrando o estereótipo da savana africana, e presença de carnaubais em planícies inundáveis: as savanas de **Copernicia** (CASTRO et al. 1998). Nas partes mais altas, que não são inundáveis, a vegetação arbustivo-arbórea é de Cerrado *sensu lato*. Apresenta clima quente e úmido, tropical chuvoso, com precipitação média anual de 1.300 mm, concentrada em poucos meses entre dezembro e junho. Normalmente apresenta mais de 6 meses secos por ano. Os solos sedimentares da Formação Longá, apresenta problemas de drenagem, que formam planícies inundáveis com 50 a 100 m de altitude média. Predominam os plintossolos (99,9% da área): solos rasos (mais profundos nas chapadas baixas residuais), mal drenados, de textura média/argilosa, ácidos e de fertilidade natural baixa. Presença de elevações não inundáveis nas planícies, que podem chegar a 650 m.n.m. Longá, Poti, Jenipapo e Parnaíba são seus principais rios, ainda perenes, mas sob risco de intermitência em função das pressões antrópicas. O principal fator controlador da biota nesta região é constituído pelas inundações periódicas que ocorrem nas planícies de solos sedimentares. Um segundo fator importante é a precipitação relativamente alta (1.200-1.500 mm/ano), concentrada em poucos meses (VELLOSO et al. 2002).

Além do **Parque Nacional de Sete Cidades**, fazem parte dessa ecorregião três Reservas Particulares do Patrimônio Natural: **Fazenda Centro** (Município de Buriti dos Lopes, com 139,06 ha), **Fazenda Boqueirão dos Frades** (Município de Altos, com 579,78 ha) e **Fazenda Boqueirão** (Município de Castelo do Piauí, com 5.096,86 ha). Parte da **Área de Proteção Ambiental da Serra da Ibiapaba** (APA Serra da Ibiapaba) inclui-se nesta ecorregião.

⁴ Os **limites ecológicos** dos biomas brasileiros escondem, por questões de escala cartográfica, as sobreposições, uma vez que, na natureza, o limite de "seções" nunca são estanques (ab-ruptos).

Nesta parte setentrional do Piauí duas das Reservas da Biosfera do Brasil fazem contato, a do Cerrado (Fase III: Tocantins, Maranhão e Piauí) e a da Caatinga (RESERVAS DA BIOSFERA 2011). Ambas, aprovadas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (**UNESCO**) em 2001, assumem como prioridades, além da conservação da rica biodiversidade regional, o combate à desertificação, a promoção de atividades sustentáveis (apicultura, turismo, artesanato, etc.), o estudo e a divulgação de dados sobre esses importantes ecossistemas de transição.

Com relação à dimensão "fauna", répteis e anfíbios, embora sendo bastante distintos quanto à morfologia, adaptações e interações ambientais, horários de atividades e estacionalidade (POUGH et al. 1998), constituem bons indicadores de qualidade ambiental. Os estudos herpetológicos, pela praticidade metodológica, normalmente envolvem em conjunto esses dois grupos.

A herpetofauna do bioma Caatinga ainda é pouco estudada, com poucos inventários envolvendo os mesmos (VANZOLINI et al. 1980, RODRIGUES 2003; 2004, BORGES-NOJOZA e ARZABE 2005) e os inventários existentes são em geral relativos a levantamentos faunísticos de pequenas áreas, contudo, é consenso entre esses estudos de que o bioma Caatinga não é homogêneo, e sim um mosaico de várias fitofisionomias, com manchas de Cerrado e Carrasco (ARAÚJO et al. 2005; BORGES-NOJOZA e CARAMACHI 2003). Esta heterogeneidade de ambientes reflete diretamente na fauna, resultando na presença de comunidades diferentes.

A fauna da caatinga, quando comparada à de outros ambientes como a Floresta Amazônica e mesmo o Cerrado, possui um número reduzido de espécies. Isto se deve às características do clima, que excluem espécies animais incapazes de resistir às secas e à própria estrutura do ambiente, que apresenta uma complexidade menor que, por exemplo, uma floresta tropical, contudo, a caatinga possui um alto número de endemismos (RODRIGUES 2003).

De modo geral, répteis e anfíbios ocorrem em baixas densidades e a maioria das espécies apresentam hábitos discretos (SAZIMA e HADDAD 1992), tornando-se um fator que dificulta a elaboração de listas consistentes, e dificultando uma comparação entre áreas, contudo, compreender como as comunidades de anfíbios e répteis compartilham os recursos disponíveis em seu ambiente é fundamental para o entendimento da sua estruturação como comunidade (VITT e CALDWELL 1994), possibilitando inferir, entre outros, como os impactos antrópicos podem afetar o seu funcionamento e sobrevivência (LOEHLE et al. 2005). A quantidade de informações disponíveis quer seja, sistemática, ecológica ou biogeográfica é inferior aos demais grupos taxonômicos da Caatinga, sendo a representatividade dos anfíbios nas coleções comparativamente mais inferior a dos répteis, devido em parte a dependência de ambientes úmidos (RODRIGUES 2003).

No Piauí, a herpetofauna vem sendo estudada de forma pontual, com inventário na porção sul e sudeste (NEIVA e PENNA 1916; HOGE et al. 1978/1979, OLMOS 1998, ZAHER 2001; 2002), e porção norte do estado (COIMBRA-FILHO e MAIA 1979, ROCHA e SANTOS 2004, ROCHA e PRUDENTE 2010, RODRIGUES e PRUDENTE 2011).

Apesar desses inventários realizados, ainda há escassez de dados sobre a herpetofauna nesta região e sua estruturação dentro das comunidades, devido a esta lacuna de informações, faz-se necessário um aprofundamento dos estudos herpetofaunísticos para áreas de caatinga no Piauí.

Com relação aos insetos, apesar de ser o maior grupo animal que existe, o conhecimento da sua diversidade na Caatinga é muito reduzido. A cada nova amostragem, surgem espécies novas. A maioria, no entanto, continua anônima, escondida em potes amontoados por falta de taxonomistas disponíveis em descrevê-las ou identificá-las corretamente (LOPES 2006). Apesar de terem sido realizados levantamentos em área de caatinga do Piauí, até o momento nada há registrado para estas áreas.

Com relação à dimensão "paisagem", sabe-se que o "sensoriamento remoto" tem-se caracterizado como um instrumento para o planejamento e monitoramento dos recursos naturais. Suas técnicas são utilizadas para identificação e quantificação de vegetação, bem como para o uso e ocupação do solo. Análises espaciais com a utilização de imagens de satélites e fotografias aéreas detectam prováveis alterações ocorridas em áreas com vegetação. Os índices de vegetação fornecem informações a partir de medidas espectrais para avaliação qualitativa e quantitativa de fatores diretamente relacionados com a cobertura vegetal, como biomassa e dinâmica entre solo e vegetação (JUNGES et al. 2007).

O monitoramento da superfície da terra em longa escala de tempo é necessário para descrever a resposta do ecossistema às variabilidades climáticas e antrópicas. Ecossistemas semiáridos e áridos são os únicos ambientes de fácil detecção de mudanças da cobertura da terra devido à variação climática, isso porque a água é um fator limitante desse ecossistema (WEISS et al. 2004).

Dentre os biomas, a Caatinga é um dos que menos possui estudos científicos. Desta forma, considera-se que seja importante avaliar o comportamento espectral e a taxa de alteração da cobertura vegetal do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C) e seu entorno. Essas análises serão efetuadas entre os períodos úmidos e secos, em que existam imagens dos satélites **Landsat**, **NOAA**, **IKONOS**, **MODIS** e **Hyperion** disponíveis, e seja possível identificar as variações no comportamento espectral e na fração da cobertura da vegetação, como decorrência de ações de origem antrópica local e regional.

Para tanto serão aplicadas técnicas de sensoriamento remoto buscando-se seu aprimoramento e avanço na exatidão dos dados estimados juntamente com os "softwares" livres **TerraSIG**, **TerraView** e **SPRING**, permitindo melhorias nas modelagens e possibilitando mapeamento e diagnósticos mais precisos sobre o Bioma em estudo, como também proporcionando maior velocidade na obtenção de informação e com isso facilitando a adoção de políticas públicas adequadas para as respectivas áreas.

A avaliação das condições ambientais é um instrumento fundamental para o processo de planejamento e gestão de áreas protegidas, que é complexo porque inclui tanto a natureza como a sociedade, dinâmicas em sua essência. Assim, é importante discutir o uso e ocupação do solo, que pode alterar tanto a biomassa como a biodiversidade dos ecossistemas (SÁNCHEZ, 2008).

QUALIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS A SEREM ABORDADOS:

Partindo do que se conhece atualmente sobre o bioma Cerrado, as áreas marginais, periféricas e/ou disjuntas apresentariam uma flora empobrecida em relação à área nuclear, porém acrescida de elementos florísticos advindos das formações vegetacionais circunvizinhas (EITEN 1972; FERNANDES e BEZERRA 1990; RIZZINI 1963; 1979). Este último autor denominou aqueles elementos florísticos de espécies ou elementos **acessórios** e de espécies ou elementos **peculiares** ou próprios os que ocorrem nos cerradões da área nuclear, porém afirmou que tais espécies peculiares não existiriam porque seriam atribuídas a outras formações vegetacionais. Tanto no Sudeste brasileiro ao nível das suas áreas marginais, embora disjuntas, como no Nordeste ocidental, ao nível também de suas áreas marginais, contínuas (distais) particularmente, **seria esperado encontrar grande riqueza florística em decorrência**, principalmente do grande número de espécies acessórias.

Contudo, principalmente pela sua fisionomia e composição florística, as áreas legítimas, embora marginais, periféricas e/ou disjuntas de **cerrado**, de **caatinga**, ou de **carrasco**, são facilmente distinguíveis das demais formações vegetacionais circunvizinhas. Por outro lado, é fato reconhecido há muito tempo na Ecologia que, se uma população de uma determinada espécie ocorre e se mantém em um certo local, é porque está adaptada às condições daquele ambiente que lhe são, assim, favoráveis. **De tal fato decorre que a distinção entre espécies peculiares e acessórias nesses tipos de vegetação é artificial e discutível, carecendo então de significado ecológico.** Não se deve excluir dessa discussão a variação de abundância das diversas espécies, que ocorrem tanto no espaço, entre populações adaptadas a condições diferentes, como no tempo, em decorrência da dinâmica do ecossistema. Tais variações não são consideradas em estudos florísticos e mais uma vez são argumentos para se discutir a distinção entre espécies **peculiares** e **acessórias** dos **cerrados** (CASTRO 1994a), das **caatingas** e dos **carrascos**.

Em resumo, **se espécies peculiares e acessórias** vierem a ter significado ecológico, estas últimas não estariam presentes necessariamente em áreas marginais em um sentido de localização centrífuga (nas bordas, disjuntas ou não, da área poligonal do domínio florístico-vegetacional). Do mesmo modo, como para a Caatinga (ANDRADE-LIMA 1981) e para a Amazônia (TCA 1992), a homogeneidade florística é um mito. O cerrado *sensu lato* comporta-se como um mosaico e espécies peculiares, próprias ou "centrais" e acessórias ou "marginais" se sobrepõem, na forma de **centros de distribuição**, ao longo de todo o seu domínio (CASTRO 1994a).

Segundo RATTER et al. (2003, 2006), as espécies peculiares e acessórias (*sensu* Rizzini) correspondem às espécies **endêmicas** e **não-endêmicas**, respectivamente, concordando assim com as idéias de Castro (1994a, 1996, 1997), Castro et al. (1998) e Castro e Martins (1999).

A qualificação deste projeto está associada à necessidade da permanente atualização do conhecimento da flora e das espécies da região setentrional do Piauí em sua área de domínio e de transição (áreas de tensão ecológica) pertencentes enquanto "tipo de vegetação", ou "parte do seu domínio florístico" ao **bioma Caatinga** e da sua importância fitogeográfica, principalmente nos contextos atuais da biologia da conservação e da biologia da fragmentação.

Nas áreas em que se está indicando para "ampliação da área do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)" (AFONSO et al. 2008), certamente há manchas, ou enclaves, de vegetação de caatinga e de carrasco, até porque correspondem a áreas mais próximas das caatingas setentrionais do Piauí e dos carrascos ocidentais da Serra da Ibiapaba. Para esta área, **Área dos Três Biomas (CP-477, Área 110)** (MMA 2002), com 1.101.404,58 ha, a prioridade ficou estabelecida como "extremamente alta" e com recomendação para "manejo" e "criação de Unidade de Conservação (UC)", uma vez que em toda esta parte setentrional do Piauí só há, como UC de proteção integral, o PN7C, e com uma extensão territorial absolutamente não representativa.

A própria ampliação da área "**por si**", não vai resolver todos os problemas, por causa dos níveis de ocupação humana (altas densidades demográficas), hoje em dia no entorno do Parque, e dos tamanhos pequenos das propriedades, mas com valores maiores em termos monetários. Quanto maior a habitação humana, mais conflitantes são os mecanismos para a criação/ampliação de unidades de conservação. No entanto, uma "ampliação" de área certamente tem uma importância muito grande sobre o que chamamos "ampliação da percepção sobre o valor regional da biodiversidade", até porque, em 1961, há 50 anos atrás, o apelo da criação do **PN7C** foram as formações geológicas e a geomorfologia dos afloramentos areníticos das "sete cidades". Biodiversidade não era um "valor" naquela época. Adicionalmente, nas áreas que se estão apontando para a ampliação, por razões socioeconômicas, provavelmente, das poucas residências que há, muitas já foram desocupadas pelos seus próprios proprietários.

Além dos municípios diretamente associados ao Parque: **Piripiri, Brasileira e Piracuruca**, fazem parte da **Área 110**, por exemplo, os municípios: **Barras**^{caa} (babaçu e ecótonos), Boa Hora (cerrado e babaçu), **São José do Divino**^{caa} (cerrado e ecótonos), Boqueirão do Piauí (cerrado, babaçu e ecótonos), **Buriti dos Montes**^{caa} (cerrado e caatinga), Cabeceiras do Piauí (cerrado, babaçu e ecótonos), Campo Maior (campo cerrado, parque e ecótonos), **Capitão de Campos**^{caa} (campo cerrado e parque), Castelo do Piauí (campo cerrado, cerrado rupestre e caatinga), Cocal de Telha (cerrado e ecótonos), Jatobá do Piauí (cerrado e ecótonos), Juazeiro do Piauí (cerrado e ecótonos), Lagoa de São Francisco (ecótonos), **Milton Brandão**^{caa} (cerrado e ecótonos), Nossa Senhora de Nazaré (cerrado e ecótonos), Novo Santo Antônio (cerrado e ecótonos), **Pedro II**^{caa} (campo cerrado, caatinga arbustiva e parque) e **Sigfredo Pacheco**^{caa} (caatinga), segundo Castro (2007).

O mapeamento da vegetação na escala de 1:60.000 (OLIVEIRA 2004, OLIVEIRA et al. 2007, AFONSO et al. 2008) talvez por causa da escala cartográfica ser ainda grande⁵, apontou que a matriz da vegetação no Parque é de Cerrado *sensu lato*. Entretanto, e isto tem uma importância muito grande, pouco conhecimento ainda se tem dessa vegetação.

Para cada um dos tipos de vegetação mapeados naquela escala, somente um ou dois inventários florísticos e fitossociológicos foram realizados. Apenas um para todos os tipos de vegetação (OLIVEIRA et al. 2010). Para o Cerradão de Cerrado, até agora, somente duas teses de doutorado (OLIVEIRA 2004, SOLÓRZANO 2011). Para o Cerrado *sensu stricto* somente duas contribuições: Mesquita e Castro (2007) e Lindoso et al. (2010), esta última, relacionada a um "stand" de vegetação de cerrado sobre "neossolo quartzarênico". Para o Cerrado Rupestre, uma tese de doutorado (MOURA et al. 2010). Para a Mata de Galeria Inundável e para a Floresta Estacional Semidecidual, também, só duas contribuições: Matos et al. (2010) e Haidar et al. (2010), respectivamente.

^{caa} Municípios que têm também vegetação de CAATINGA.

⁵ Cada **1 (um)** centímetro no mapa corresponde a **0,6 Km** (ou **600 m**) no terreno.

Ao nível de ecossistemas, conforme Oliveira et al. (2007), 86,7% da área do Parque é ocupada por Cerrado *sensu lato* (**1.513,3** ha com Cerradão de Cerrado, **2.341,7** ha com Cerrado Típico (Cerrado *sensu stricto*), **653,1** ha com Cerrado Rupestre e **887,6** ha com Campo Limpo de Cerrado). Em termos de Floresta, **204,6** ha (3,3%) correspondem à Mata de Galeria Inundável e **525,7** ha (8,4%), à Mata Estacional Semidecidual.

Na atual área do Parque (**6.221,5** ha) a vegetação de caatinga não foi mapeada, embora, por causa do contexto fisiográfico e ecológico e do fato de se estar em uma área de "sobreposição de Biomas", ou de "convergência de Biomas", deve haver algumas espécies e/ou manchas de/da caatinga.

Para a área de entorno, apenas um levantamento foi realizado (LIMA et al. 2010), no Morro do Cascudo e, enfim, para os outros **10.163,5** ha, que deverão ser acrescidos como área nova, conforme o Projeto de Ampliação do Parque (AFONSO et al. 2008), não há coletas de material botânico e zoológico, inventários florísticos e fitossociológicos, e sequer mapeamento da vegetação.

RELEVÂNCIA

1. Oportunidade para inventários florísticos, fitossociológicos e faunísticos nas áreas de entorno do **Parque Nacional de Sete Cidades**, principalmente nas que estão indicadas para "ampliação" (AFONSO et al. 2008) e na **Reserva Particular do Patrimônio Natural Recanto da Serra Negra**⁶;
2. Análise e comparação dos levantamentos de dentro e de fora do Parque quanto à efetividade/status do posicionamento fitossociológico/ecológico de populações vegetais e animais comuns. O PN7C, enquanto "unidade de conservação", será considerado como um "fragmento antrópico", na medida em que o mesmo foi delimitado pelo "projeto de criação do Parque". Como as áreas "de dentro" e "de fora" estão sob regimes diferentes de "utilização", que populações vegetais refletem isto? Em outras palavras, as espécies dominantes são as mesmas dentro e fora do Parque? E quanto às espécies intermediárias? E quanto às raras?
3. Inventários florísticos, fitossociológicos e faunísticos, sempre georreferenciados, com vazios de coletas biológicas e que têm relação com a **Área 110 (CP-477)** (MMA 2002);
4. Oportunidade de seleção das espécies endêmicas, ameaçadas e raras, bem como das espécies "com deficiência de dados" (DD) para os subsídios dos projetos de monitoramento que devem ser assumidos para a região;
5. Montagem e informatização do **herbário de referência** para o **Complexo Vegetacional de Campo Maior** com um "checklist" e "banco-de-dados-aberto" das plantas (de/do cerrado, de/da caatinga e de/do carrasco) depositadas no herbário local: Graziela Barroso (TEPB, Teresina, PI);

⁶ Área de **179,15 ha**.

PÚBLICO BENEFICIÁRIO DA AÇÃO DA PESQUISA

1. Analistas Ambientais do **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)** lotados no Parque;
2. Integrantes do **Conselho Consultivo do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)**;
3. Guias e Condutores do Parque, que acompanham os turistas no Parque;
4. Comunidades (humanas) do entorno do Parque: **Bananeira, Bom Gosto, Boqueirão, Piedade, Cágados, Salto de Pedra e Buraco**;
5. Assentamentos do entorno do Parque: **Alto Bonito** (região norte) e **Santo Expedito. Todos os Santos, Santa Isabel, Boa Esperança, Santa Teresa e Nossa Senhora dos Remédios** (região sul);
6. Servidores municipais que respondem/atuem pela/na área de **educação e meio ambiente** dos Municípios de **Piripiri, Brasileira e Piracuruca**, principalmente;
7. Integrantes de "organizações não-governamentais" que têm relação direta ou indireta com as atividades do Terceiro Setor no Parque;
8. Bolsistas, técnicos e pesquisadores do próprio Projeto.

ESTRATÉGIA DE PARCERIA PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA, ABRANGENDO QUANDO APLICÁVEL A INTEGRAÇÃO COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA LOCALIZADAS NA REGIÃO NORDESTE

No dia-a-dia da execução do Projeto, intercâmbio de informações através de e-mails, "blogs" (Blogger), algumas "redes sociais" (Facebook), sites como URL:<http://www.bioten.bio.br> e URL:<http://www.abioten.org.br>, por exemplo.

Reuniões Técnicas de trabalho em Teresina e no Recife para ajustes operacionais, definição de prioridades, definição de políticas de publicação e políticas de banco-de-dados, principalmente.

Participação conjunta em Congressos Científicos regionais e nacionais, na dependência da disponibilidade (poder-de-compra) dos recursos financeiros.

OBJETIVOS

1. Realizar inventários florísticos, fitossociológicos e faunísticos (répteis, anfíbios e insetos), sempre georreferenciados, nas áreas de entorno do **Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)** e em municípios da **Área 110 (CP-477)**;
2. Comparar os levantamentos de dentro e de fora do Parque quanto à efetividade/status do posicionamento ecológico (em plantas, o posicionamento fitossociológico) de espécies e populações vegetais e animais comuns;
3. Selecionar as espécies endêmicas, ameaçadas e raras, bem como as que apresentam "deficiência de dados (DD)", a partir das observações de campo, pesquisa bibliográfica e sondagem junto às comunidades humanas do entorno;

4. Caracterizar as comunidades vegetais (taxocenoses) através de suas composições florísticas, sua fitofisionomia e fitogeografia, inclusive, em uma perspectiva de análise do processo de avaliação dos níveis de secundarificação (antropização) e/ou desertificação (desertificação *sensu lato*);
5. Oferecer subsídios para a elaboração de estratégias de gerenciamento que possam garantir a preservação, uso e/ou manejo das áreas em questão, inclusive no que diz respeito ao estabelecimento de parcerias com a iniciativa privada no âmbito do **Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)**;
6. Montar e informatizar o **herbário de referência do Complexo Vegetacional de Campo Maior**;
7. Analisar espacialmente e temporalmente a **evolução da vegetação** ao longo das 3 (três) últimas décadas;
8. Mapear o **uso e ocupação do solo** nas 3 (três) últimas décadas, bem como as **áreas de degradação** no entorno do Parque;
9. Mapear as áreas de regeneração;
10. Finalmente, contribuir para o conhecimento da vegetação e da flora da Região Setentrional do Estado do Piauí visando fornecer subsídios para subsidiar os projetos de monitoramento que deverão ser assumidos para a região e, se for o caso, para a discussão/efetivação de futuras classificações.

METAS

1. Levantamento florístico, fitossociológico e faunístico em 11 (onze) áreas de amostragem, das quais, 4 (quatro) nas áreas de entorno e 7 (sete) em municípios da **Área 110 (CP-477)**;
2. Fazer a comparação dos levantamentos realizados com base em estatística multivariada (técnicas usuais de classificação e ordenação de dados), dimensionando as diversidades alfa (α), beta (β) e gama (δ) para a região (FELFILI et al. 2011);
3. Fazer a triagem das espécies endêmicas, ameaçadas, raras e "com deficiência de dados (DD)", na forma de "checklists" e/ou "banco-de-dados-aberto" com base nos critérios da **IUCN**⁷ e **BGCI**⁸ (para plantas) no sentido de contribuir com a futura **Lista da Biota (Flora e Fauna) Ameaçada para o Estado do Piauí** a ser oficializada através de legislação estadual (Decreto Estadual);

⁷ International Union for Conservation of Nature (IUCN).

⁸ Botanic Gardens Conservation International (BGCI).

4. Classificação dos habitats, com relação aos ecossistemas do **Complexo de Campo Maior**, através de critérios científicos:
 - Singularidade ou raridade;
 - Especial importância para etapas do ciclo vital das espécies;
 - Importância para espécies e/ou habitats ameaçados, em perigo de extinção ou em declínio;
 - Vulnerabilidade, fragilidade, sensibilidade ou recuperação lenta;
 - Diversidade biológica;
 - Naturalidade.
5. Incorporação de 1.000 (mil) números de novas coletas botânicas de plantas do **Complexo Vegetacional de Campo Maior** no acervo do Herbário Graziela Barroso (TEPB);
6. Informação, discussão e cessão de dados dos levantamentos biológicos junto aos técnicos (analistas ambientais do **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio)**), gestores das unidades de conservação (**PN7C** e **RPPNs** relacionadas), gestores de Organizações do Terceiro Setor (organizações não-governamentais) e formuladores (multiplicadores e tomadores de decisão em meio ambiente) de políticas públicas, através de 1 (um) "workshop" técnico-científico e 2 (duas) oficinas comunitárias em consonância com as atividades do **Conselho Consultivo do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)**, do qual a Universidade Federal do Piauí (UFPI) é instituição participante;
7. Orientação de alunos de pós-graduação, nível mestrado, no âmbito do **Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente** (Subprograma PRODEMA/TROPEN/UFPI) e no âmbito do **Programa de Pós-Graduação em Conservação de Ecossistemas (PGCONE)** enviado para apreciação da CAPES através do **APCN2011**;
8. Produzir publicações, ao nível de resumos expandidos (no mínimo), notas científicas, artigos em periódicos locais, nacionais e internacionais, capítulos de livros, relatórios e pareceres técnicos: **florística, fitossociologia, registro de espécies, biodiversidade, conservação de ecossistemas, biologia da Conservação**, etc.

METODOLOGIA (BOTÂNICA)

Os trabalhos serão iniciados com a avaliação do acervo do herbário local: Graziela Barroso (**TEPB**, Teresina, PI), no qual será catalogado e atualizado os espécimes coletados nos cerrados circunvizinhos ao **Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)**. Posteriormente, este catálogo florístico (banco de dados, **herbário de referência**), subsidiará a avaliação de coletas (cobertura de coletas, esforço de coletas) nos principais municípios de Piri-piri, Brasileira e Piracuruca, possuidores de poucos ou nenhum levantamento florístico, bem como alguns municípios do **Complexo Vegetacional de Campo Maior**, associados com a microbacia hidrográfica do Rio Longá, por exemplo, por causa até da proximidade e importância biológica da região.

O planejamento estratégico para os levantamentos florísticos e fitossociológicos leva em conta a idéia de se evitar sobreposição de atividades, pulverização de recursos e fortalecimento de parcerias através da complementaridade de ações. Os resultados alcançados pelo **Projeto de Biodiversidade e Fragmentação de Ecossistemas nos Cerrados Marginais do Nordeste**, que conclui suas principais atividades agora em outubro/2011, serão agregados, de um lado para garantir-se a sua continuidade, no que foi positivo em termos do avanço do conhecimento e, de outro, no escopo deste Projeto, permitir o detalhamento do patrimônio florístico da região, em termos de endemismo, raridade e "status" de ameaça contra a sua manutenção em bases sustentáveis.

A escolha dos municípios de interesse tomará como base os que são relacionados com o **Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)** e com alguns da **Área dos Três Biomas (Área 110, CP-477)**:

MUNICÍPIOS	UF	PROBIO (1999)	LATITUDE (°S)	LONGITUDE (°W)	ALTITUDE (m)
Brasileira	PI	X	-040754	414652	180
Piracuruca	PI	X	-035541	414233	60
Piripiri	PI	X	-041624	414637	170
Altos	PI	-	-050217	422736	180
Barras	PI	X	-041440	421740	70
São José do Divino	PI	-	-034841	414958	55
Buriti dos Montes	PI	X	-051843	410550	500
Capitão de Campos	PI	X	-042724	415633	130
Milton Brandão	PI	X	-044104	412520	322
Pedro II	PI	X	-042529	412731	603
Sigefredo Pacheco	PI	X	-045450	414400	230

Uma das grandes prioridades diz respeito às **áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do cerrado** conforme foram definidas pelo MMA (2002) e pelas revisões/revalidações sobre o tema pelo MMA (2003). Os levantamentos fitossociológicos serão feitos conforme Castro e Farias (2010).

Com relação aos dados primários, principalmente em face dos crescentes (às vezes altos) e generalizados processos de secundarificação da vegetação natural é indispensável uma abordagem florística (qualidade da flora associada a áreas de amostragem) e fitossociológica (estudos quantitativos para estimativas dos tamanhos das populações e associações vegetais).

Para o levantamento da flora, inicialmente, aplicar-se-á o **Método de Coletas Preferenciais (MCP)**, descrito por CASTRO (1994a), que se baseia no fato de que a unidade amostral é o próprio vegetal (objeto de coleta) e no fato de que o apelo visual é o que predomina, principalmente porque só adianta fazer-se a coleta se o material estiver com oferta de partes reprodutivas em desenvolvimento (botões, flores e/ou frutos), uma vez que todos os sistemas de classificação dos vegetais superiores baseiam-se nas características morfológicas e evolutivas das suas partes reprodutivas.

A representatividade florística das amostras deve ser acompanhada por curvas do coletor, reais e estimadas (CASTRO 1994a; KERSTEN e GALVÃO 2011) em escalas de 1:1. Os índices de riqueza de Whittaker (IRW) e de diversidade de Shannon (IDS) devem ser considerados (MAGURRAN 1988). Índices de equabilidade devem ser calculados. Os Valores de Importância (VI) das espécies amostradas para as comunidades amostradas devem ser calculados com base em pacotes estatísticos confiáveis e já disponíveis no mercado e de uso corrente em universidades e laboratórios de pesquisa.

No **Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM)**, algumas condições precisam ser perseguidas:

1. Mínimo de 1 ha (um hectare) de área amostrada;
2. **Método de Parcelas** (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), de preferência, retangulares, com tamanhos variáveis, desde que possam conter 30 indivíduos lenhosos, no mínimo, com diâmetro do caule ao nível do solo \geq 3 cm;
3. De preferência, um número mínimo de 30 unidades amostrais. No entanto, o tamanho da área amostrada (1 ha) é mais importante do que o número mínimo de unidades da amostra;
4. Em função do tamanho (da área) da unidade amostral, o número também varia: parcelas de 10x10 m (100 unidades), de 10x20 m (50 unidades), de 20x30 m (17 unidades), de 20x50 m (10 unidades), de 30x70 m (5 unidades), de 50x50 m (4 unidades), etc.
5. Interdistanciamento mínimo de 30 m entre as unidades amostrais.

Será adotado o Sistema de Classificação **APG II** (JUDD et al. 2009). Para a grafia dos nomes de gêneros e famílias e para a grafia e abreviação dos autores das espécies serão consultados BRUMMITT (1992) e BRUMMITT e POWELL (1992), respectivamente.

METODOLOGIA (ZOOLOGIA): HERPETOFAUNA

As coletas e/ou observações visam amostrar espécimes de cinco grupos da herpetofauna: anfíbios, lagartos, serpentes, quelônios e crocodilianos. O trabalho de campo será realizado para amostragem da riqueza, composição e abundância relativa de espécies, uso do ambiente, atividade diária e sazonal, dentre outras informações sobre história natural. Para cada exemplar observado e/ou capturado pela equipe ou terceiros serão anotados os seguintes dados (quando aplicável): identificação, local, hábitat, microhábitat, dia, hora, e nome dos coletores. Os espécimes coletados serão acondicionados em sacos plásticos ou sacos de pano e sacrificados com uma dosagem letal de anestésico em conformidade com a **Resolução nº 714** do CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV) e submetidos a técnicas usuais de preparação e preservação de material biológico (FRANCO et al. 2002). Os espécimes serão identificados com base no conhecimento e experiência dos pesquisadores e, quando necessário, com o auxílio da bibliografia especializada e por comparação com exemplares depositados em coleções científicas.

Será realizada uma amostragem para cada área selecionada, cada campanha terá uma duração de 10 dias, contando com os deslocamentos e preparação de armadilhas.

A obtenção destes dados será realizada através dos seguintes métodos:

1. **Procura Limitada por Tempo (PLT)** (GREENBERG et al. 1994; RIBEIRO Jr. et al. 2008): procura ativa, computando-se o tempo despendido, realizada nos períodos diurno e noturno, ao longo das trilhas demarcadas e ambientes contíguos considerados propícios para répteis e/ou anfíbios (unidade amostral = horas.homem). A **PLT** é importante para uma amostragem geral da herpetofauna, tanto em termos de cobertura taxonômica (armadilhas em geral são adequadas apenas a alguns grupos), como de cobertura dos diferentes ambientes. O esforço amostral e a taxa de encontro de serpentes serão medidos em horas-pessoa de procura visual (MARTINS e OLIVEIRA 1998). Cada exemplar encontrado será capturado com a mão, pinção ou gancho, e manipulada com tubos plásticos, no caso das espécies peçonhentas;
2. **Procura em Estradas (PEst)** (SAWAYA 2008): corresponderá ao encontro de indivíduos avistados em estradas e aceiros no interior do Parque e áreas adjacentes, percorridos com veículo. Devem ser utilizados os aceiros normalmente percorridos para a amostragem das **PLT** e aceiros adicionais exclusivamente para esta finalidade, além de estradas em áreas alteradas fora do parque. O esforço será quantificado em km rodados e normalmente a velocidade do veículo não excederá 40 km/h;
3. **Encontros Ocasiais (EO)** (SAWAYA 2008): corresponderão ao encontro de indivíduos vivos ou mortos durante outras atividades que não amostragem dos demais métodos de coleta, como deslocamento entre as áreas de amostragem. Serão incluídos indivíduos encontrados tanto na área do Parque como em seus arredores e estradas de acesso, e exemplares encontradas nas cercas das armadilhas. O esforço amostral dos encontros ocasionais será considerado como o número total de dias de trabalho de campo;
4. **Coletas por Terceiros (CT)** (CUNHA e NASCIMENTO 1978): serão considerados os espécimes encontrados ou mortos nas atividades cotidianas dos terceiros. É importante ressaltar que em nenhum momento será estimulada ou solicitada a terceiros a morte de espécimes, apenas será solicitado o depósito dos espécimes eventualmente mortos durante suas atividades rotineiras;
5. **Ponto de Escuta (PEsc)** (DUELLMAN e TRUEB 1994, BYRNE 2002): Será realizada em pontos de água e ou áreas alagadas para registros visuais e de vocalização de anfíbios existentes na área. Para as vocalizações, foi utilizado um índice de intensidade, conforme o **National American Amphibian Monitoring Population**, sendo: (0) nenhum indivíduo da espécie vocalizando; (1) vocalizações esparsas, sem sobreposição e número de indivíduos estimável entre 1 e 10; (2) vocalizações se sobrepõem, mas ainda é possível individualizá-las e estimar o número de indivíduos (11-35 indivíduos); (3) formação de coro em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar o número de indivíduos (> 35) (Weir 2001 **apud** CROUCH e PATON 2002).

Cada ponto de coleta, visualização ou pontos de escuta serão georreferenciados e fotografados. Os dados obtidos durante as expedições serão contrastados com as listagens oficiais de espécies ameaçadas ou em perigo de extinção no Brasil.

METODOLOGIA (ZOOLOGIA): INSETOS

1. **Armadilhas Luminosas:** serão usadas armadilhas luminosas ultravioleta, entre o fim do período vespertino até as 6:00 horas da manhã seguinte conforme utilizado por Branco et al. (2010);
2. **Rede Entomológica:** serão utilizadas para coletas diurnas de insetos adultos na vegetação próxima aos corpos d'água e no interior da vegetação;
3. **Armadilhas Etanólicas:** serão colocadas em todos os pontos de coleta deixando-as em atuação por uma semana conforme utilizado por Paz et al. (2007);
4. **Armadilhas Caça-Mosca:** serão distribuídas duas armadilhas o modelo McPhail contendo proteína hidrolisada conforme utilizado por Feitosa et al. (2007);
5. **Armadilhas Pitfall:** serão montadas conforme Vasconcelos et al. (2010) em todas as áreas de coleta para amostragem de coleópteros, formigas e baratas. Também serão colocados "pitfall" com iscas: fezes humanas, bovina ou equina para coleta de Scarabaeidae coprófaga e carne bovina em putrefação para coleta de Scarabaeidae necrófaga.

Todos os insetos coletados serão acondicionados em recipiente de vidro com álcool 70% e encaminhados ao **Laboratório de Fitossanidade** do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí devidamente identificados. Posteriormente, serão levados ao **Laboratório de Fitossanidade** do Departamento de Fitotecnia, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, Campus Agrícola da Socopo da Universidade Federal do Piauí. Após, os espécimes serão triados, separados em morfo-espécies, depois montados em alfinetes entomológicos, segundo técnicas convencionais, devidamente etiquetados, numerados e quantificados em nível de ordem para posterior identificação em táxons mais específicos, e organizados em caixas entomológicas. O material coletado será depositado na **Coleção de Entomologia do Laboratório de Fitossanidade** do Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal do Piauí, de forma a preservar as informações, e assim, estarem disponíveis para estudos futuros.

METODOLOGIA (ZOOLOGIA): Análise de Dados

Será observada a α -diversidade da área, que é uma listagem taxonômica das espécies animais da área de estudo, apresentada como um "checklist" inicial que será atualizado constantemente com o desenvolvimento das atividades. Além disso, serão computados os números médios de espécies, o número de espécies diferentes e elaboradas curvas amostrais entre expedições.

Para cada expedição serão apresentados o esforço amostral, número de espécies por grupo zoológico capturado e as curvas de rarefação para anfíbios, répteis e insetos separadamente; analisadas as estimativas de riqueza a partir dos estimadores Jackknife 1, Jackknife 2 e Bootstrap para anfíbios, répteis e insetos separadamente, combinando-se os dados dos métodos de captura e comparadas às proporções de cada grupo capturadas por cada um dos métodos utilizados. As curvas de rarefação de espécies e de riqueza serão construídas com o auxílio do programa EstimateS versão 7.5 (COLWELL 2005). As estimativas de riqueza total serão baseadas no acúmulo de espécies em relação ao aumento do esforço de coleta (número de exemplares capturados por dia de coleta) e na proporção das espécies raras ou pouco frequentes, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza total (COLWELL e CODDINGTON 1994; SANTOS 2003), com base em 50 aleatorizações. Serão utilizados os estimadores Jackknife de primeira ordem (Jack1) e Jackknife de segunda ordem (Jack2), por serem usualmente utilizados em trabalhos com herpetofauna e levar em consideração a ocorrência de espécies raras, bem como o "Bootstrap", que se baseia na proporção de cada espécie nas amostras.

METODOLOGIA (GEOGRAFIA): ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA VEGETAÇÃO: TRATAMENTO DAS IMAGENS

Com base nos softwares **Arc Gis 9.3**, **Erdas 9.3** serão processados vários índices de vegetação e de pigmentos, os resultados serão analisados e interpretados, visando o mapeamento das áreas em estudo (Parque Nacional de Sete Cidades, área de "ampliação do Parque" (AFONSO et al. 2008) e Área 110 (CP-477) (MMA 2002) e seus respectivos objetos. Ainda será avaliado o comportamento espectral dos alvos selecionados como uma forma de aprimoramento de técnicas. Dentre as várias aplicações desses índices estão a quantificação e a identificação das fitofisionomias, avaliação de áreas degradadas e potenciais de regeneração da vegetação do **Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)** e seu entorno.

METODOLOGIA (GEOGRAFIA): **Estimativa da Reflectância com Sensoriamento Remoto:**

A estimativa da **reflectância** dos alvos será obtida com imagens do satélite Landsat 5 e 7, seguindo os procedimentos abaixo:

1. **Calibração Radiométrica:**

Equação proposta por Markham e Baker (1987):

$$L_{\lambda i} = a_i + \frac{b_i - a_i}{255} \times ND$$

2. Refletância:

Equação proposta por (BASTIAANSEN, 1995):

$$r_{p_i} = \frac{L_{\lambda} \times \pi}{K_{\lambda} \times \cos Z \times d_r}$$

3. Albedo no Topo da Atmosfera:

Procedimentos e equação propostos por Bastiaanssen (1995), válidos para dias de céu claro:

$$r_{p_i} = 0,293r_{p_1} + 0,274r_{p_2} + 0,233r_{p_3} + 0,157r_{p_4} + 0,033r_{p_5} + 0,011r_{p_7}$$

4. Albedo à Superfície:

O albedo à superfície, ou o albedo corrigido devido aos efeitos atmosféricos, será obtido através da expressão abaixo (BASTIAANSEN 1995, MORSE et al. 2001, ALLEN et al. 2002), em dias de céu claro:

$$r_0 = \frac{r_p - a}{b}$$

5. Índices de Vegetação NDVI, SAVI e IAF:

Para a obtenção do índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI) será utilizada a seguinte expressão:

$$NDVI = (r_{p4} - r_{p3}) / (r_{p3} + r_{p4})$$

Para o cálculo do **Índice de Área Foliar (IAF)** será utilizada a expressão empírica obtida por Allen et al. (2002):

$$LAI = - \frac{\ln\left(\frac{0,69 - SAVI}{0,59}\right)}{0,91}$$

Onde o **SAVI** é o índice de vegetação com ajuste do solo (Soil adjusted vegetated index) proposto por Huete (1984; 1985) e calculado segundo a expressão:

$$SAVI = \frac{(1 + L)(r_{p3} - r_{p4})}{(L + r_{p3} + r_{p4})}$$

Para o mapeamento de uso de ocupação do solo será realizado a classificação supervisionada, que consiste na coleta das amostras de treinamento que são áreas delimitadas sobre a imagem que correspondem aos locais no terreno representativos de cada classe (Richards 1986 **apud** QUARTAROLI 2006). O método de classificação utilizado será Máxima Verossimilhança (MAXVER), que considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos que devem ser fornecidos ao sistema um conjunto de dados ou amostras que representam bem as classes de interesse para que o classificador tenha condições de definir um diagrama de dispersão em torno da média, bem como a distribuição das probabilidades dos pixels pertencerem ou não à determinada classe.

Todos os resultados obtidos serão mapeados e formarão um BANCO DE DADOS georreferenciados em formato "**shapefile**" e em "**<nomedoarquivo>.pdf**". Para a montagem e organização do banco de dados georreferenciado será utilizado um **Sistema de Informação Geográfica (SIG)**.

PRINCIPAIS RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS E/OU TECNOLÓGICAS DA PROPOSTA

Com o cumprimento dos **objetivos** e **metas** ter-se-á:

1. Ampliação do conhecimento sobre a biologia do **Complexo de Campo Maior, do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)**, do entorno do Parque e da **Área 110 (CP-477)**;
2. Montagem de parte da **Lista (Oficial) da Biota Ameaçada do Estado do Piauí**;
3. Classificação dos habitats (diversidade de ecossistemas);
4. Continuação da formação de recursos humanos, principalmente para a região;
5. Fortalecimento dos **Programas locais de Pós-Graduação**;
6. Mapeamento mais acurado da vegetação do Parque, mapeamento da vegetação da área de ampliação e do seu entorno;
7. Publicações Técnicas e Científicas.

RELEVÂNCIA DA PESQUISA PARA A GESTÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, INCLUINDO O GRAU DE ENVOLVIMENTO DA EQUIPE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTUDADA COM O PROJETO DE PESQUISA

Considerando que o **Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C)** é a única unidade de conservação (UC) de proteção integral de toda a parte setentrional do Estado do Piauí, a gestão e o monitoramento contínuo, são indispensáveis para sua manutenção e cumprimento das suas finalidades.

É através de projetos de pesquisa dessa natureza que pesquisadores, analistas ambientais, técnicos e gestores locais podem subsidiar suas ações com menores riscos e com maiores possibilidades de acerto, principalmente porque os níveis de heterogeneidade ambiental são grandes e as áreas de entorno têm consideração demografia humana.

INDICAÇÃO DE COLABORAÇÕES OU PARCERIAS JÁ ESTABELECIDAS COM OUTROS CENTROS DE PESQUISA NA ÁREA

Desde 1999-2000, com o Programa **PNEPG/CNPq**, de 2001-2005, com o **TROPEN/UFPI**, de 2001-2011, com o Programa **PELD**, e de 2005-2011, com o Programa **bioTEN/UFPI**, temos construído parcerias com diversas organizações governamentais, das quais destacam-se: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente (SBF/MMA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (EMBRAPA Meio Norte e EMBRAPA Cerrados), etc.

Dentre as organizações não-governamentais destacam-se: Conservação Internacional do Brasil (CI Brasil), Oréades Geoprocessamento de Imagens (ORÉADES).

Na dependência dos projetos de pesquisa já realizados, essas parcerias têm atuado em vários aspectos: apoio técnico, apoio logístico, análises de solos, cessão de dados, cessão de imagens, determinação botânica de espécies, intercâmbio de informações, treinamento a bolsistas e estágios para alunos de pós-graduação, etc.

DISPONIBILIDADE EFETIVA DE INFRA-ESTRUTURA E DE APOIO TÉCNICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Na Universidade Federal do Piauí (UFPI) o projeto contará com o **Herbário Graziela Barroso (TEPB)** do Departamento de Biologia do Centro de Ciências da Natureza (CCN), único HERBÁRIO oficial do Estado do Piauí, registrado no INDEX HERBARIORUM, com cerca de 23.000 números.

O principal laboratório de apoio será o **Laboratório de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste (LabiOTEN)**, também do Departamento de Biologia, cuja infra-estrutura foi apoiada pelos seguintes programas: **Water Availability, Vulnerability of Ecosystems and Society in the Northeastern of Brazil Program** (1998-2000), **Programa Nordeste de Pesquisa e Pós-Graduação (PNEPG)** (1999-2001) e **Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD)** (2001-2011).

Para a Zoologia, o apoio será no **Laboratório de Fitossanidade** do Centro de Ciências Agrárias (CCA) e no **Laboratório de Zoologia** do Departamento de Biologia, ambos da UFPI.

O Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) conta com laboratórios que possibilitarão o desenvolvimento das atividades ligadas à dimensão "mapeamento" do projeto, principalmente o **Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento (SERGEO)** e o **Laboratório do Grupo de Estudos em Biogeografia e Meio Ambiente (BIOMA)**.

PROPOSTA DE MECANISMOS PARA FACILITAR A INTEGRAÇÃO DE DADOS DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS PARA A GESTÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

De início, divulgação ampla e aberta dos resultados a serem alcançados, através de palestras, seminários, exposições, treinamentos e estágios, bem como através de folhetos, boletins e "sites" de notícias.

ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Considerar-se-á:

1. Disponibilização na página (site) do **Programa bioTEN** (URL:<http://www.bioten.bio.br>);
2. Oficinas comunitárias;
3. Participação das reuniões ORDINÁRIAS e/ou extraordinárias do **Conselho Consultivo do Parque Nacional de Sete cidades (PN7C)**;
4. Publicação de BOLETINS e das **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas** (ISSN 1809-0109).
2. Realização de um Workshop Científico ao final do projeto.

BIBLIOGRAFIA

- AFONSO, M.; ALENCAR, M.R. de; CASTRO, A.A.J.F.; RAMOS NETO, M.B.; MEDEIROS, E.V. e S. de; OLIVEIRA, M.B. de; BRITO, A.P. de; SOUSA, A.V. de; ARAÚJO, D.S. de; MELO NETO, J.C. de; PAZ, J.M.R.; CARDOSO, P.G. Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí: proposta de ampliação. **Publ. avulsas conserv. ecossistemas**, Teresina, n.19, p.1-36, abr./2008. (Série: Projetos de P&PG). ISSN 1809-0109.
- ALLEN, R. G., TREZZA, R., TASUMI, M. **Surface energy balance algorithms for land. Advance training and users manual**, version 1.0, p.98, 2002.
- ALMEIDA, S. A. S., FRANÇA, R. S., CUELLAR, M. Z. Uso e ocupação do solo no bioma caatinga do estado do Rio Grande do Norte. **Anais XIV Simpósio de Sensoriamento Remoto**, Natal - RN, Brasil, Pp.5555-5561, 25 a 30 de abril de 2009.
- ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica** 4: 149-153.
- ARAÚJO, F. S., RODAL, M. J. N., BARBOSA, M. R. V. **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 448p. Pp.184-201.
- BARROS, J. S., FARIAS, R. R. S., CASTRO, A. A. J. F. Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, Piauí: caracterização de um mosaico de ecótonos. In: CASTRO, A. A. J. F., ARZABE, C., CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2010. Pp.25-43. (Desenvolvimento e Meio Ambiente, 5). ISBN 978-85-7463-384-8.
- BASTIAANSSEN, W. G. M. **Regionalization of surface flux densities and moisture indicators in composite terrain**. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, Netherlands, 273p, 1995.
- BORGES-NOJOSA, D. M., CARAMASCHI, U. Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos brejos nordestinos. In: LEAL, I., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. (Orgs.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: UFPE, 2003. 822p. Pp.489-540.
- BORGES-NOJOZA, D. M.; ARZABE, C. Diversidade de anfíbios e répteis em áreas prioritárias para a conservação da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S., RODAL, M. J. N., BARBOSA, M. R. V. (Eds.). **Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 448p. Pp.227-290.
- BRANCO, R. T. P. C., PORTELA, G. L. F., BARBOSA, O. A. A., SILVA, P. R. R., PÁDUA, L. E. de M. 2010. Análise faunística de insetos associados à cultura da cana-de-açúcar, em área de transição floresta amazônica cerrado (mata de coccoloba), no município de União, Piauí, Brasil. **Semina. Ciências Agrárias** (Impresso), v.31, Pp.1113-1120.
- BRUMMITT, R. K. **Vascular plant families and genera**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 804p.
- BRUMMITT, R. K., POWELL, C. E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732p.
- BYRNE, P. G. 2002. Climatic correlates of breeding, simultaneous polyandry and potential for sperm competition in the frog *Crinia georgiana*. **Journal of Herpetology**, Lawrence, 36(1):125-129.
- CASTRO, A. A. J. F. Unidades de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí com base na dimensão diversidade de ecossistemas. **Publ. avulsas conserv. ecossistemas**, Teresina, n.18, p.1-28, set./2007. (Série: Publicações Prévias). ISSN 1809-0109.
- CASTRO, A. A. J. F., MARTINS, F. R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Pesquisa em Foco**, São Luís, vol.7, n.9, Pp.147-178, 1999.
- CASTRO, A. A. J. F., MARTINS, F. R., FERNANDES, A. G. The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, vol.55, n.3, Pp.455-72, 1998.
- CASTRO, A. A. J. F.; FARIAS, R. R. S. de. Protocolo de avaliação fitossociológica mínima (PAFM): uma proposta metodológica para o estudo do componente lenhoso da vegetação do Nordeste. In: CASTRO, A. A. J. F.; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2010. Pp.11-24. (Desenvolvimento e Meio Ambiente, 5). ISBN 978-85-7463-384-8.
- CASTRO, A. A. J. F. Caracterização da vegetação do meio-norte. In: Simpósio sobre os cerrados do Meio-Norte, 1. Teresina, 1997. **Anais...** Teresina: EMBRAPA Meio Norte. Pp.45-56. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 27).
- CASTRO, A. A. J. F. Cerrados do Brasil e do Nordeste: considerações sobre os fatores ecológicos atuantes, ocupação, conservação e fitodiversidade. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, vol.27, n.2, Pp.183-205, abr./jun. 1996.
- CASTRO, A. A. J. F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí - São Paulo) de amostras de cerrado**. Campinas: UNICAMP, 1994a. 520p. Tese de Doutorado.
- CASTRO, A. A. J. F.; BARROS, J. S.; COSTA, J. M.; SANTOS, M. P. D.; PIRES, M. F. O.; MENDES, M. R. A.; CASTRO, N. M. C. F.; FARIAS, R. R. S.; SOUSA, S. R. **Cerrados marginais do Nordeste e ecótonos associados: sítio 10 do PELD (Período 2001/2011)**. Teresina: EDUFPI/Gráfica do POVO: 2010. 55p. ISBN 978-85-7463-355-8.

- COIMBRA-FILHO, A. F., MAIA, A. A. Preliminares acerca da situação da fauna no Parque Nacional de Sete Cidades, Estado do Piauí. **Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza**. **14**:42-61. 1979.
- COLWELL, R. K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 7.5. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 2005.
- COLWELL, R. K., CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical transactions of the Royal Society (Series B)**, **345**:101-118. 1994.
- CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. 2002. Resolução nº 714 de 2002.
- CROUCH III, W. B., PATON, P. W. C. Assessing the use of call surveys to monitor breeding anurans in Rhode Island. **Journal of Herpetology**, Lawrence, **36**(2):185-192. 2002.
- CUNHA, O., NASCIMENTO, F. P. **Ofídios da Amazônia. X. As cobras da região leste do Pará**. Belém: **Museu Paraense Emílio Goeldi**. 1978. (Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, 32). Outra citação: AVILA-PIRES, T. C. A contribuição de Osvaldo Rodrigues da Cunha (1928-2011) à Herpetologia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, vol.6, n.1, Pp.229-231, jan.-abr./ 2011.
- DUELLMAN, W.E., TRUEB, L. **Biology of amphibians**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 1994. 670p.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, New York, vol.38, n.2, pp.201-341, abr./jun, 1972.
- FELFILI, J. M., EISENLOHR, P. V., MELO, M. M. da R. F. de, ANDRADE, L. A. de, MEIRA NETO, J. A. A. (Eds.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Vol.1. Viçosa: Editora UFV, 2011. 558p.
- FEITOSA, S. S., SILVA, P. R. R., PÁDUA, L. E. M., CARVALHO, E. M. S., PAIVA, D. R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas - Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v.30, 2007. Pp.112-117.
- FERNANDES, A.G., BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 205p.
- RANCO, F.L., SALOMÃO, M.G., AURICCHIO, P. Répteis. In: Auricchio, P. **Manual de técnicas e preparação de vertebrados**. Instituto Pau-Brasil de Historia Natural. Arujá – SP, 2002. Pp.77-121.
- GREENBERG, C. H., NEARY, D. G., HARRIS, L. D. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall, single-ended, and double-ended funnel traps used with drift fences. **Journal of Herpetology**, **28**:19-324. 1994.
- HAIDAR, R. F.; FELFILI, J. M.; MATOS, M. Q.; CASTRO, A. A. J. F.; Fitossociologia e diversidade de manchas naturais de floresta estacional semidecidual no Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí, Brasil. **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**, Teresina, **5**: 141-165, 2010.
- HOGUE, A. R., RUSSO, C. R., SANTOS, M. C., FURTADO, M. F. D. 1978/1979. Snakes collected by "Projeto Rondon XXII" to Piauí, Brazil. **Memórias do Instituto Butantã** - SP 42/43:87-94. 1978/1979.
- HUETE, A. R., JACKSON, R. D., POST, D. F. Spectral response of a plant canopy with different soil backgrounds, **Remote Sens. Environ.** 17:37-53, 1985.
- HUETE, A. R., POST, D. F., JACKSON, R. D. Soil spectral effects on 4-space vegetation discrimination, **Remote Sens. Environ.** 15:155-165, 1984.
- JONES, K. B. Effects of grazing on lizard abundance and diversity in western Arizona. **Southwestern Naturalist** **26**:107-115. 1981.
- JUDD, W. S., CAMPBELL, C. S., KELLOGG, E. A, STEVENS, P. F., DONOGHUE, M. J. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2009. 632p.
- JUNGES, A. H., ALVES, G, FONTANA, D.C. **Estudo indicativo do comportamento do NDVI e EVI em lavouras de cereais de inverno da região norte do Estado do Rio Grande do Sul, através de imagens MODIS**. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil. 21-26 abril 2007, INPE, Pp.241-248.
- KERSTEN, R. de A., GALVÃO, F. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. Cap.5. In: FELFILI, J. M., EISENLOHR, P. V., MELO, M. M. da R. F., ANDRADE, L. A. de, MEIRA NETO, J. A. A. (Eds.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Vol.1. Viçosa: EUFV, 2011. Pp.156-173.
- LIMA, M. M.; MONTEIRO, R.; CASTRO, A. A. J. F.; COSTA, J. M. Levantamento florístico e fitossociológico do morro do Cascudo, área de entorno do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí, Brasil. In: CASTRO, A. A. J. F.; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2010. Pp. 186-207. (Desenvolvimento e Meio Ambiente, 5). ISBN 978-85-7463-384-8.
- LINDOSO, G. S.; FELFILI, J. M.; CASTRO, A. A. J. F. Diversidade e estrutura do cerrado *sensu stricto* sobre areia (neossolo quartzarênico) no Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí. In: CASTRO, A. A. J. F.; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2010. Pp. 90-115. (Desenvolvimento e Meio Ambiente, 5). ISBN 978-85-7463-384-8.

- LOEHLE, C., WIGLEY, T. B., SHIPMAN, P. A., FOX, S. F., RUTZMOSER, S., THILL, R. E., MELCHORS, M. A. Herpetofaunal species richness responses to forest landscape structure in Arkansas. **Forest Ecology and Management** 209:293-308. 2005.
- LOPES, P. P. **Beetles in the Brazilian semi-arid: Remarkable, but Almost Unknown**. In: QUEIRÓZ, L. P. de; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. (Orgs.). Towards greater knowledge of the Brazilian semi-arid biodiversity. Brasília: MCT, 2006. Pp.93-96.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Pr., 1988.
- MARTINS, M., OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests in the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History** 6(20):78-150. 1998.
- MATOS, M. Q.; FELFILI, J. M.; HAIDAR, R. F.; CASTRO, A. A. J. F. Regeneração natural da vegetação arbórea nas matas de galeria do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí, Brasil. **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**, Teresina, 5: 166-185, 2010.
- MESQUITA, M.R.; CASTRO, A.A.J.F. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado marginal (cerrado baixo), Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Publ. avulsas conserv. ecossistemas**, Teresina, n.15, p.1-22, mar./2007. (Série: Publicações Prévias). ISSN 1809-0109.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404p.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Denise Marçal Rambaldi & Daniela América Suárez de Oliveira (Orgs.). Brasília: MMA/SBF, 2003. 510p.
- MORSE, A., ALLEN, R. G., TASUMI, M., KRAMBER, W. J., TREZZA, R. & WRIGHT, J. **Application of the SEBAL Methodology for Estimating Evapotranspiration and Consumptive Use of Water Through Remote Sensing**. Final Report, 220p, 2001.
- MOURA, I. O.; FELFILI, J. M.; PINTO, J. R. R.; CASTRO, A. A. J. F. Composição florística e estrutura do componente lenhoso em cerrado *sensu stricto* sobre afloramentos rochosos no Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí. In: CASTRO, A. A. J. F.; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2010. Pp. 116-140. (Desenvolvimento e Meio Ambiente, 5). ISBN 978-85-7463-384-8.
- NEIVA, A., PENNA, B. Viagem científica pelo Norte da Bahia, sudoeste de Pernambuco, sul do Piauí e de norte a sul de Goiás. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 8(3):74-126. 1916.
- OLIVEIRA, M. E. A. Mapeamento, florística e estrutura da transição campo-floresta na vegetação (cerrado) do Parque Nacional de Sete Cidades, Nordeste do Brasil. Campinas: UNICAMP, 2004. 151p. (Tese de Doutorado).
- OLIVEIRA, M. E. A., MARTINS, F. R., CASTRO, A. A. J. F., SANTOS, J. R. dos. Classes de cobertura vegetal do Parque Nacional de Sete Cidades (transição campo-floresta) utilizando imagens TM/Landsat, NE do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13. Florianópolis, 2007. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. Pp.1.775-1.783.
- OLIVEIRA, M. E. A.; CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R. Classificação e caracterização dos tipos vegetacionais do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí, Brasil. In: CASTRO, A. A. J. F.; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2010. Pp. 66-89. (Desenvolvimento e Meio Ambiente, 5). ISBN 978-85-7463-384-8.
- OLMOS, F. Répteis observados no Parque Nacional Serra da Capivara e áreas adjacentes. In: Fundham (Ed.), **Parque Nacional Serra da Capivara**, Piauí, Brasil. Pp.1-87. 1998.
- PAZ, J. K.S., SILVA, P. R. R., PÁDUA, L. E. M., IDE, S., CARVALHO, E. M. S., FEITOSA, S. S. Monitoramento de coleobrocas associadas à mangueira no município de José de Freitas, Estado do Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v.30, Pp.348-355. 2007.
- POUGH, F. H., ANDREWS, R. M., CADLE, J.E., CRUMP, M. L., SAVITZKY, A. H., WELLS, K. D. **Herpetology**. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1998.
- QUARTAROLI, C. F. **Classificação de Imagens de Sensoriamento Remoto: tutorial básico**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006.50p.: II (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 56) ISSN 1806-3322.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III. Comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, vol.60, n.1, Pp.57-109, 2003.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Biodiversity patterns of the woody vegetation of the Brazilian cerrado. Cap.2. In: PENNINGTON, R.T.; LEWIS, G.P.; RATTER, J.A. (eds.). **Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation**. Boca Raton, FL, USA. Pp.31-66, 2006.

- RESERVAS DA BIOSFERA. Disponível em <http://www.brazadv.com.br/brasil/reservas-biosfera.png>. 2011. (acesso em 05/10/2011).
- RIBEIRO-JÚNIOR, M. A., GARDNER, T. A., ÁVILA-PIRES, T. C. S. Evaluating the effectiveness of herpetofaunal sampling techniques across a gradient of habitat change in a tropical forest landscape. **Journal of Herpetology** **42**(4):733-749. 2008.
- RIVAS, M. P. (Coord.). **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. 111p. (Série Estudos e Pesquisas em Geociências, 4).
- RIZZINI, C.T. A flora do cerrado; análise florística das savanas centrais. In: FERRI, M.G. (coord.). **Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher/EDUSP, 1963. Pp.105-53.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos**. v.2. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979. 374p.
- ROCHA, W. A., PRUDENTE, A. L. C. The snake assemblage of Parque Nacional de Sete Cidades, State of Piauí, Brazil. **South American Journal of Herpetology** **5**(2):132-142. 2010.
- ROCHA, W. A., SANTOS, M. P. D. Análise ecológica da ofidofauna da área do Nazareth Eco Resort, município de José de Freitas, Piauí. **Publicações Avulsas em Ciências Ambientais** **11**:1-12. 2004.
- RODRIGUES, F. S., PRUDENTE, A. L. C. The snake assemblage (Squamata. Serpentes) of Cerrado-Caatinga transition area in Castelo do Piauí, state of Piauí, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia. ZOOLOGIA** **28**(4):440-448. 2011.
- RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da caatinga. In: LEAL, I. R., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. (Eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Editora Universitária da UFPE, 2003. 822p. Pp.181-236.
- RODRIGUES, M. T. Herpetofauna. In: SILVA, J. M. C., TABARELLI, M., FONSECA, M. T. da, LINS, L. V. (Orgs.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: MMA/UFPE, 2004. 382p.
- SAMPAIO, Y., ALCÂNTARA, R., SAMPAIO, E. **Ação antrópica e biodiversidade: o índice de pressão antrópica em Pernambuco**. In: Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Recife: SISNAMA, FUNDAJ, Editora Massangana, 2002. Pp.697-705.
- SAWAYA, R. J., MARQUES, O. A. V., MARTINS, M. Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**. **8**(2), 127-149. 2008.
- SAZIMA, I., HADDAD, C.F.B. **Répteis da serra do Japi: notas sobre história natural**. In: História Natural da Serra do Japi. Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Patrícia Morellato (Org.). Editora da UNICAMP. Pp.212-235. 1992.
- SOLÓRZANO, A. **Análise Fitogeográfica do Cerradão: conexões florísticas, padrões estruturais, relações ecológicas e modelagem de sua distribuição potencial**. Brasília: UnB, 2011. 115p. (Tese de Doutorado).
- TCA. Tratado de Cooperacion Amazonica. **Amazonia sin mitos**. Quito: BID/PNUD/TCA, 1992. 111p.
- VANZOLINI, P. E., RAMOS-COSTA, A. M. M., VITT, L. J. **Répteis das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. 161p.
- VASCONCELLOS, A. et al. 2010. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de entomologia**. [online]., v.54, n.3, p. 471-476. 2010.
- VELLOSO, A. L., SAMPAIO, E. V. S. B., GIULIETTI, A. M., BARBOSA, M. R. V., CASTRO, A. A. J. F. et al. **Ecorregiões: propostas para o bioma Caatinga**. Recife: APNE/TNC, 2002. 75p.
- VITT, L. J., CALDWELL, J. P. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. **Journal of Zoology**, 234: 463-476. 1994.
- WEISS, J. L., GUTZLER, D. S., COONROD, J. E., DAHM, A. C. N. Long-term vegetation monitoring with NDVI in a diverse semi-arid setting, central New Mexico, USA. **Journal of Arid Environments** **58**(2004):249-272.
- ZAHHER, H. (Responsável Técnico). **Diversidade de vertebrados terrestres da estação ecológica de Uruçui-Una, Piauí**. Relatório não publicado apresentado ao IBAMA - PI. 2001. CD-ROM.
- ZAHHER, H. (Responsável Técnico). **Relatório sobre o levantamento preliminar da fauna de vertebrados terrestres do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí**. Relatório não publicado apresentado ao IBAMA - PI. 2002. Pp.1-41.

As **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas** são publicações seriadas do **Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste (bioTEN)** do Departamento de Biologia do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí.

Contêm exclusivamente trabalhos aprovados por consultores "ad-hoc", com tiragem limitada (mídia impressa), disponibilizados também na página **www.bioten.bio.br**, distribuídos nos seguintes temas:

Publicações Prévias
Herbário
Projetos de P&PG
Relatórios
Texto para Discussão
Didática
Metodologia

Consultores que colaboraram com este número:

José Gerardo Ferreira Gomes Filho, Biól., M.Sc., Ph.D.
Ricardo Bomfim Machado, Biól., M.Sc., D.Sc.

Citação Bibliográfica:

CASTRO, A.A.J.F.; CASTRO, N.M.C.F.; CASTRO, A.S.F.; LEAL, C.B.; MARTINS, F.R.; SOUSA, G.M. de; MOURA, I.O. de; PARANHOS, J.D.N.; GALVÍNCIO, J.D.; VIEIRA, L.T.; FREITAS, M.A.S. da R.; TORRES, M.F.A.; SILVA, P.R.R.; FARIAS, R.R.S. de; SOUSA, S.R. de; CAVALCANTE, V.H.G.L.; SOUSA, W.A. de. Alvos de biodiversidade (espécies, ecossistemas e paisagens) nas áreas de influência do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C). **Publ. avulsas conserv. ecossistemas**, Teresina, n.28, Pp.1-25, jan./2012. (Série: Projetos de P&PG). ISSN 1809-0109.

Apoio:

Projeto de Biodiversidade e Fragmentação de Ecossistemas nos Cerrados Marginais do Nordeste (Processo CNPq Nº 521131/2001-4)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste (bioTEN)

Centro de Ciências da Natureza (CCN)

Departamento de Biologia

Bloco I

Campus da Ininga

64049 550 - Teresina - Piauí - **Brasil**

Fone: +55 (0++86) 3215.5830 / 3215.5504

cerradosecotonosdonordeste@gmail.com

www.bioten.bio.br