

EDITAL FACEPE 10/2014
PROGRAMA DE APOIO A NÚCLEOS DE EXCELÊNCIA
PRONEX/FACEPE/CNPq

Perturbações antrópicas e a transformação do ecossistema Caatinga: implicações para a sustentabilidade do semiárido

Proponente: Dr. Marcelo Tabarelli, Pesquisador 1A – CNPq
Instituição proponente: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV)

Recife, Agosto 2014

1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

Título: Perturbações antrópicas e a transformação do ecossistema Caatinga: implicações para a sustentabilidade do semiárido

Coordenador: Dr Marcelo Tabarelli

Instituição executora: Universidade Federal de Pernambuco – Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (Conceito 6 CAPES)

Local do estudo: Parque Nacional do Catimbau (Buíque, Pernambuco), Sítio PELD-CNPq

Principais instituições parceiras: Instituto Chico Mendes de Biodiversidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Universidade Federal da Paraíba, Escola Superior de Agronomia Luís de Queiroz, University of Kaiserslautern (Alemanha), Universidad Nacional Autónoma de México (México), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO, Austrália).

Proposta associada: Perturbações antrópicas, mudanças climáticas e a biota futura da Caatinga (Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração – PELD/CNPq processo número 403770/2012-2, homepage: peldcatimbau.org).

Palavras-chave: biodiversidade, manejo adaptativo, mudanças climáticas, perturbações antrópicas, serviços ambientais, sustentabilidade.

RESUMO

De forma sucinta, a presente proposta objetiva examinar como perturbações antrópicas e mudanças no regime de precipitação afetam a biota da Caatinga em diferentes níveis de organização biológica e quais são as implicações para a sustentabilidade do sistema baseado na agricultura/pecuária de subsistência e no extrativismo. Para alcançar este objetivo geral, nós adotamos uma abordagem socioecológica com oito objetivos específicos, os quais constituem os módulos de execução do projeto: (1) natureza das perturbações antrópicas, (2) padrões de diversidade das comunidades biológicas, (3) processos estruturadores das comunidades, (4) interações planta-animal, (5) ciclagem de nutrientes, (6) regeneração natural e restauração assistida, (7) sistema de informação geográfica e (8) capacitação e transferência de informação. A execução do projeto e o alcance de seus objetivos baseiam-se no: (1) estabelecimento de um conjunto de 60 parcelas permanentes (unidades experimentais), (2) inventários multitaxa periódicos, (3) monitoramento contínuo de variáveis ambientais e antrópicas, (4) consolidação das informações biológicas, ambientais e de uso do solo em uma base do tipo SIG e (5) disseminação/transferência das informações para a sociedade através de um conjunto amplo de instrumentos. O projeto será desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau, um polígono de *ca.* 70.000 ha, e uma das mais importantes unidades de conservação da Caatinga. O PARNA Catimbau apresenta vocação para estudos ecológicos desta natureza, pois: (1) constitui um Sítio PELD devotado a pesquisas ecológicas de longa duração, (2) reúne um patrimônio biológico, arqueológico e paisagístico de valor inestimável, (3) abriga áreas com diferentes históricos de uso do solo e de pressão antrópica sobre a vegetação de Caatinga, (4) inclui iniciativas de pesquisa e formação de recursos humanos em curso e (5) possui gestão, logística e infraestrutura favoráveis às iniciativas de longa duração. A presente proposta será executada por uma rede composta de 21 pesquisadores e seus estudantes de graduação/pós-graduação, os quais estão vinculados a seis instituições nacionais e três estrangeiras, tendo como núcleo de operação os programas de pós-graduação em Biologia Vegetal, Biologia Animal e Biologia de Fungos, todos da Universidade Federal de Pernambuco. Entre os produtos esperados para os 48 meses de execução, podemos citar: (1) a publicação de 50 artigos científicos e de um livro com os principais achados do projeto, (2) a formação de 30 mestres e doutores em ecologia e biologia da conservação, além do treinamento de estudantes, gestores de UCs e moradores de comunidades locais, (3) o estabelecimento de protocolos de monitoramento da biodiversidade e de restauração assistida da vegetação da caatinga, (4) a ampliação de parcerias científicas, consolidação de grupos de pesquisa e formação de um grupo de pensamento estratégico, no que se refere às questões que envolvem a biota da Caatinga, (5) consolidação do PARNA Catimbau como “Sitio PELD”, ampliando oportunidades para geração de conhecimento científico,

formação de recursos humanos e transferência de informação para a sociedade que vão além daquelas já contidas nesta proposta e (6) transferência contínua de informação para sociedade, através de um conjunto amplo de instrumentos, os quais atingirão desde comunidades locais até tomadores de decisão em escala federal. Em síntese, esta proposta é capaz de ampliar a massa crítica e o conhecimento sobre como as biotas secas respondem às mudanças de uso do solo e de precipitação (cenários futuros), com todas as implicações que estas respostas podem ter para a gestão da biodiversidade e para o alcance do desenvolvimento sustentável em regiões semiáridas incluindo a Caatinga. Como proposta integradora/ampliadora de iniciativas já em curso (Chamadas CNPq/ICMBio; CNPq-PELD) a mesma tem sua viabilidade e continuidade enormemente facilitada.

OBJETIVO GERAL E JUSTIFICATIVA

O objetivo geral deste projeto é entender como perturbações antrópicas crônicas e mudanças climáticas afetam a biota da Caatinga, em diferentes níveis de organização biológica (de populações a ecossistema), e quais são as implicações para a sustentabilidade do sistema socioecológico baseado na agricultura/pecuária de subsistência e no extrativismo. O projeto aborda este problema examinando a distribuição da biodiversidade ao longo de três gradientes principais (perturbação antrópica, tempo de regeneração da vegetação pós-agricultura e precipitação), presumindo que as variações encontradas na escala de paisagem (i.e. Parque Nacional do Catimbau) associadas a estes gradientes representam um “*proxy*” em termos de resposta da biota, ou do ecossistema Caatinga, às mudanças climáticas e no uso do solo.

De forma a entender melhor o objetivo geral desta proposta, é importante que descrevamos alguns conceitos. Como perturbações crônicas, nos referimos, principalmente, ao pastoreio por animais domésticos criados de forma extensiva (principalmente caprinos e ovinos), a coleta de lenha e madeira e o extrativismo de produtos florestais não madeireiros (Sampaio et al. 1993, Sampaio 1995, Ramos et al. 2008, Nascimento et al. 2009, 2012). A agricultura de subsistência de corte e queima também é um tipo de perturbação crônica, pelo menos na escala da paisagem, mas nesta proposta será avaliada em um gradiente separado do gradiente de perturbação, o qual não incluirá áreas onde houve corte raso. O terceiro gradiente, de precipitação, visa avaliar os efeitos das mudanças climáticas, que para o semiárido nordestino consistem em redução nos níveis de precipitação média anual (IPCC 2007), redução esta que pode ampliar os efeitos decorrentes de pressões antrópicas locais, conforme modelos baseados nas relações entre solo, clima e vegetação (Nepstad et al. 1999, Hirota et al. 2011). Sustentabilidade nesta proposta segue o conceito clássico (veja Wu 2013) e é examinada, principalmente, na sua dimensão ecológica, a qual aqui se limita à integridade do capital natural (meio físico e biológico) e à capacidade do ecossistema de prover

serviços para as populações humanas em diferentes escalas espaciais (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Capital natural e serviços são críticos para a manutenção das atividades produtivas e para a subsistência e qualidade de vida das populações sertanejas (Gariglio et al. 2010), embora capital e serviços estejam experimentando uma rápida degradação (Leal et al. 2005, Santos et al. 2009).

Em síntese, entender como as biotas tropicais respondem as pressões antrópicas, incluindo as mudanças climáticas globais, é um desafio científico de relevância global e uma tarefa urgente no contexto da sustentabilidade. Objetivamente, é preciso integrar cientificamente uso de recursos naturais, resposta às perturbações antrópicas, integridade do ecossistema, serviços ambientais chave e bem estar humano na perspectiva da sustentabilidade ou do estabelecimento de sociedades saudáveis e sustentáveis (Gidding et al. 2012). As florestas secas, como a Caatinga, suportam grande parte da população pobre das zonas rurais em escala global, o que representa mais de 100 milhões de pessoas somente na África (Blackie et al. 2014). A biota da Caatinga e seus 28 milhões de habitantes são extremamente vulneráveis à degradação ambiental, visto que (1) por unanimidade, os modelos climáticos apontam para redução nos níveis de precipitação no semiárido, (2) as populações humanas são extremamente dependentes dos recursos naturais, inclusive os relativos à biodiversidade, (3) existe um longo histórico de alteração e degradação desta biota, (4) como as demais florestas secas e regiões semiáridas, a Caatinga é naturalmente frágil e, finalmente, (5) a Caatinga sofre com a falta de conhecimento científico e políticas públicas capazes de assegurarem uma perspectiva de desenvolvimento sustentável para região (Leal et al. 2005, IPCC 2007, Santos et al. 2011, Melo et al. 2014). Neste contexto, a Caatinga representa um excelente “experimento” e uma oportunidade para investigar como as florestas secas respondem às perturbações antrópicas e quais são as consequências para a biodiversidade, serviços ecossistêmicos e qualidade de vida das populações humanas. Embora existam outras iniciativas científicas focadas na sustentabilidade do semiárido nordestino, nenhuma delas aborda diretamente os efeitos das pressões antrópicas e do regime de precipitação sobre a diversidade biológica e a resiliência do ecossistema, com suas potenciais consequências para o futuro desta biota e de suas populações humanas altamente dependentes de recursos/serviços da biodiversidade. Abordar esse tipo de desafio pressupõe: monitoramento da diversidade biológica em longo prazo, investigação das relações entre populações humanas e recursos naturais, estabelecimento de redes de pesquisas, formação de recursos humanos em diferentes níveis e transferência de informação para a sociedade, como proposto neste projeto (veja Figura 1).

Desta forma, vamos examinar a ocorrência, generalidade e os fatores condicionantes de

respostas biológicas importantes como: (1) perda não-aleatória de grupos ecológicos e taxonômicos, (2) empobrecimento taxonômico, funcional e filogenético das assembleias de plantas, insetos e vertebrados, (3) redução da diversidade funcional associada a atributos das espécies de plantas, insetos e vertebrados, (4) proliferação de táxons nativos adaptados as perturbações crônicas, (5) homogeneização biológica em múltiplas escalas espaciais, (6) convergência taxonômica e funcional, (7) colapso de biomassa e regeneração truncada, e (8) savanização (Tabarelli et al. 2008, Tabarelli et al. 2010b, Hirota et al. 2011, Tabarelli et al. 2012a). Embora estas repostas já tenham sido documentadas no caso de florestas tropicais úmidas expostas a perda e a fragmentação de habitats, espera que estas repostas estejam presentes na Caatinga, embora associadas a outros condicionantes (i.e. perturbações crônicas).

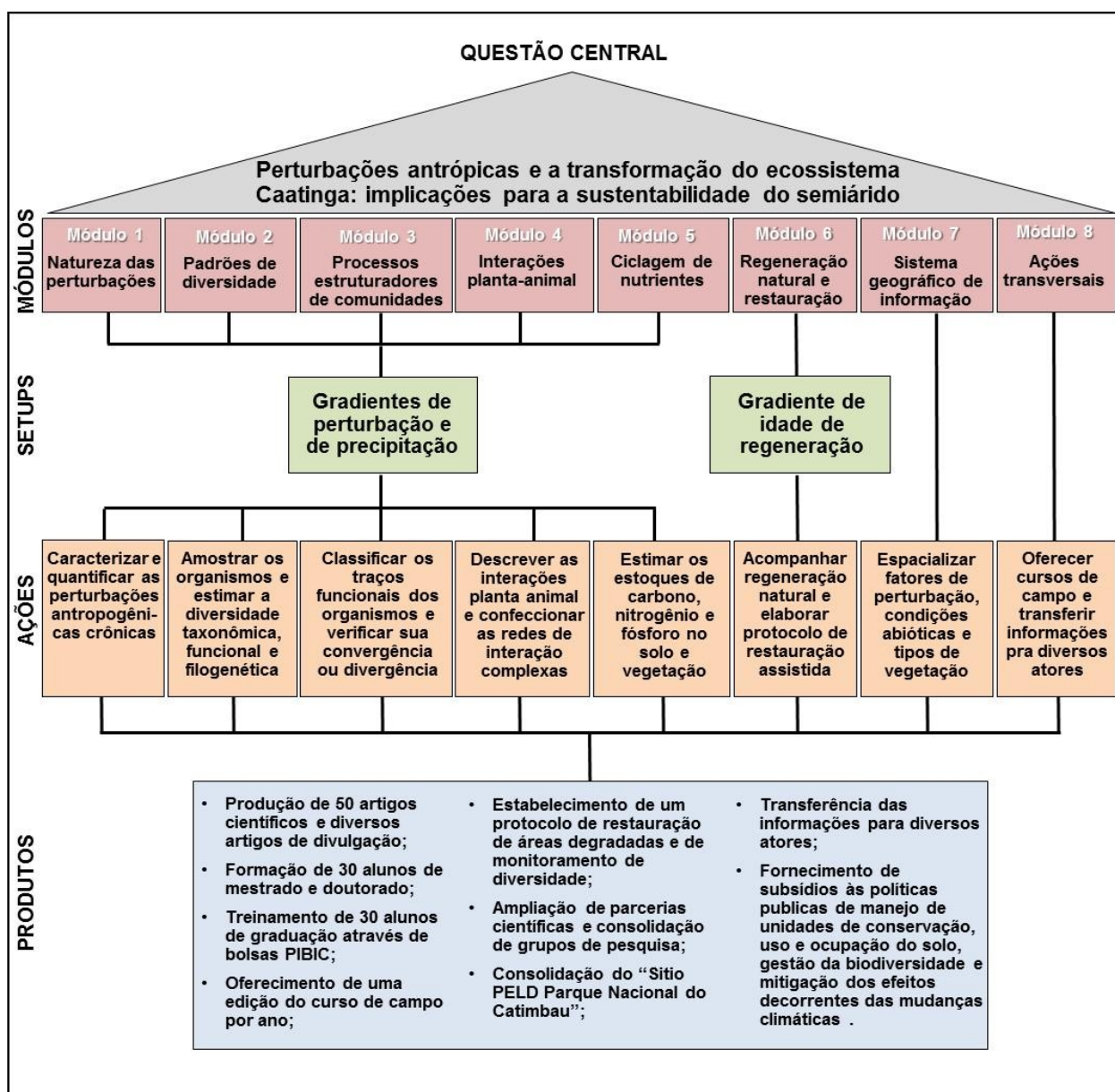


Figura 1. Questão central da proposta, módulos operacionais e gradientes ambientais examinados no Parque Nacional do Catimbau para responder às questões levantadas em cada módulo, ações a serem executadas em cada módulo e produtos esperados da proposta.

Finalmente, esta proposta integra e expande iniciativas já em curso (Chamada CNPq/ICMBio 13/2011 Pesquisa em Unidades de Conservação do Bioma Caatinga, processo 552054/2011-9; Chamada MCTI/CNPq/FAPs 34/2012 Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração, processo 403770/2012-2), as quais tem, também, como objetivos institucionais (1) consolidar grupos de pesquisa e formar um grupo de pensamento estratégico, no que se refere às questões que envolvem a biota da Caatinga, e (2) consolidar o Parque Nacional do Catimbau em um “Sítio de Pesquisa Ecológica de Longa Duração” ampliando oportunidades para geração de conhecimento científico, formação de recursos humanos e transferência de informação para a sociedade.

ÁREA DE ESTUDO E DELINEAMENTO AMOSTRAL GERAL

O presente projeto será executado no Parque Nacional do Catimbau, localizado no agreste do Estado de Pernambuco. Conforme a Sociedade Nordestina de Ecologia e colaboradores (2002), o PARNA Catimbau está localizado entre as coordenadas geográficas 8°24'00” e 8°36'35” Sul e 37°09'30” e 37°14'40” Oeste. Sua área é de 607 km², dos quais 12.438 ha estão localizados no município de Buíque, 23.540 ha em Tupanatinga e 24.809 ha em Ibimirim, todos na região central do Estado de Pernambuco. O clima predominante na região é o semiárido do tipo Bsh, com transição para o tropical chuvoso do tipo As', segundo escala de Köppen. Na região, a precipitação pluviométrica anual varia entre 650 e 1100 mm, com grande irregularidade no regime interanual. Geralmente, cerca de 60 a 75% das chuvas ocorrem no período de março/abril até junho/julho. A temperatura média anual oscila em torno dos 23°C e o mês de temperatura mais baixa é julho, com valores equivalentes a 21°C, enquanto dezembro, com temperatura média de 25°C, é o mês mais quente. A vegetação constitui-se de um mosaico de caatingas arbóreas e arbustivas.

É importante ressaltar que o PARNA Catimbau foi criado em 2002 e ao longo destes 12 anos os moradores nunca foram indenizados e continuam vivendo dentro da área da UC. Existem pequenos centros urbanos, pequenos agricultores, grandes proprietários, comunidades mítico-religiosas, áreas de importância arqueológica, além de pequenos empreendimentos turísticos privados. A presença histórica destes moradores deu origem a um enorme mosaico em termos de uso do solo e pressão antrópica sobre a biota (i.e. paisagens antrópicas), o que torna o Catimbau uma oportunidade excelente para examinar como agricultura, pecuária, extração de lenha e caça, entre outras perturbações crônicas, afetam a biota da Caatinga e o estabelecimento de ecossistemas emergentes ou novos (veja Lugo 2013). Neste contexto, o Catimbau é a nossa paisagem focal.

EQUIPE, NÚCLEO DE EXCELÊNCIA E CONSOLIDAÇÃO DE PPGS

A presente proposta será executada por uma rede composta de 21 pesquisadores (sendo 14 do Núcleo Principal, 7 deles bolsistas de produtividade do CNPq nível 1) e seus estudantes de graduação/pós-graduação, os quais estão vinculados a seis instituições nacionais e três estrangeiras, tendo como núcleo de operação o programa de pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco (PPGBV), com conceito 6 na CAPES.

Integrante	Função	Atividades	Dedicação em horas/Mês
Marcelo Tabarelli	Coordenador-UFPE	Coordenação geral da proposta	40 horas/mês
Inara Roberta Leal	Núcleo principal-UFPE	Módulos 2, 3, 4 e 8	30 horas/mês
Isabel Cristina Machado	Núcleo Principal-UFPE	Módulos 4 e 8	30 horas/mês
Ariadna Valentina Lopes	Núcleo Principal-UFPE	Módulos 4 e 8	30 horas/mês
Leonor Costa Maia	Núcleo Principal-UFPE	Módulo 2 e 3	30 horas/mês
Diego Astúa de Moraes	Núcleo Principal-UFPE	Módulos 2 e 3	30 horas/mês
Rodrigo Augusto Torres	Núcleo Principal-UFPE	Módulo 2 e 3	30 horas/mês
Carmen Sílvia Zíckel	Núcleo Principal-UFRPE	Módulo 2 e 3	30 horas/mês
Luiz Antônio Martinelli	Núcleo Principal-ESALQ	Módulo 5	15 horas/mês
Ricardo Rodrigues	Núcleo Principal-ESALQ	Módulo 6	15 horas/mês
Alan Andersen	Núcleo Principal-CSIRO	Módulos 2, 3 e 4	15 horas/mês
Victor Arroyo-Rodrigues	Núcleo Principal-UNAM	Módulos 2, 3, 6 e 8	15 horas/mês
Rainer Wirth	Núcleo Principal-UNI-KL	Módulo 2, 3 e 4	15 horas/mês
Burkhard Büdel	Núcleo Principal-UNI-KL	Módulo 2, 3 e 4	15 horas/mês
Felipe Lopes de Melo	Colaborador-UFPE	Módulos 1, 6, 7 e 8	30 horas/mês
Luciana Iannuzzi	Colaborador-UFPE	Módulos 2 e 3	30 horas/mês
Enrico Bernard	Colaborador-UFPE	Módulos 2 e 3	30 horas/mês
Luciano Naka	Colaborador-UFPE	Módulos 2 e 3	30 horas/mês
José Alves Siqueira Filho	Colaborador-UNIVASF	Módulos 2 e 3	15 horas/mês
Bráulio Almeida Santos	Colaborador-UFPB	Módulos 2, 3, 7 e 8	15 horas/mês

Pedro Santin Brancalion	Colaborador-ESALQ	Módulo 6	15 horas/mês
Walkíria de Almeida	Pós-doutorando-PPGBV	Módulos 2 e 3	80 horas/mês
José Ribeiro Neto	Pós-doutorando-PPGBV	Módulos 2, 3, 4 e 8	80 horas/mês
Xavier Arnan	Pós-doutorando-PPGBV	Módulos 2, 3, 4 e 8	80 horas/mês
Julia Sfair	Pós-doutorando-PPGBV	Módulos 2, 3 e 8	80 horas/mês
Danielle Gomes	Pós-doutorando-PPGBV	Módulos 5	80 horas/mês
Natan de Almeida	Pós-doutorando-PPGBV	Módulos 4	80 horas/mês
Paulo Henrique Asfora Peres	Pós-doutorando-PPGBA	Módulos 2 e 3	80 horas/mês
Elaine dos Santos Ribeiro	Doutorando-PPGBV	Módulos 2, 3	80 horas/mês
Gabriela Burle Arcoverde	Doutorando-Charles Darwin University	Módulos 2 e 3	80 horas/mês
Talita Santos Bezerra	Doutorando-PPGBV	Módulo 4	80 horas/mês
Felipe Silveira Silva	Doutorando-PPGBV	Módulo 4	80 horas/mês
Fernanda Pereira Oliveira	Doutorando-PPGBV	Módulo 4	80 horas/mês
Carlos Henrique da Silva	Doutorando-PPGBV	Módulo 4	80 horas/mês
Kátia Rito Pereira	Doutorando-PPGBV	Módulos 2 e 3	80 horas/mês
Fabíola Barros	Doutorando-PPGBV	Módulo 6	80 horas/mês
Alexandre de Paula	Doutorando-PPGBV	Módulo 6	80 horas/mês
Shirlei Mestre Ferreira	Doutorando-PPGBV	Módulo 4	80 horas/mês
Márcia Fortunato	Doutorando-PPGBV	Módulo 4	80 horas/mês
Tatiane Menezes	Doutorando-PPGBV	Módulo 6	80 horas/mês
Daniela de Assis Reis	Mestrando-PPGBV	Módulo 4	80 horas/mês
Leila Gonçalves	Mestrando-PPGBV	Módulo 6	80 horas/mês
Davi Jameli	Mestrando-PPGBV	Módulo 6	80 horas/mês
Bárbara Cavalcanti	Mestrando-PPGBV	Módulo 6	80 horas/mês
Luciana de Freitas	Mestrando-PPGBV	Módulo 6	80 horas/mês
Dione Ventura	Mestrando-PPGBV	Módulo 6	80 horas/mês

Arthur Domingos Melo	Mestrando-PPGBV	Módulo 4	80 horas/mês
Renato Portela Salomão	Mestrando-PPGBA	Módulos 2 e 3	80 horas/mês
Carla Sousa de Lira	Mestrando-PPGBF	Módulo 2 e 3	80 horas/mês
Edvaneide de Lima	Mestrando-PPGBF	Módulo 2 e 3	80 horas/mês

A equipe desta proposta representa uma rede de parceiras multi-institucionais lideradas pela UFPE e integra um conjunto de pesquisadores trabalhando em estreita colaboração e com o suporte de várias agências e editais (e.g. PNPD-CAPES, PVE-CNPq, PELD-CNPq, CNPq-ICMBio, CNPq-DFG). Além da formação de recursos humanos, publicações de artigos e organização de simpósios internacionais, a equipe já publicou vários livros (e.g. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga de 2002, Ecologia e Conservação da Caatinga de 2003, Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação de 2004, Curso de Campo Ecologia da Caatinga de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012, A Flora das Caatingas do São Francisco de 2012 e Serra Grande: uma floresta de ideias de 2013) atestando a elevada integração deste núcleo. Também é importante mencionar as sete edições de curso de campo “Ecologia e Conservação da Caatinga”, com a participação de pesquisadores das Universidades: Federal e Federal Rural de Pernambuco, Federal do Vale do São Francisco, Federal do Rio Grande do Norte, Federal de Minas Gerais, Federal do Mato Grosso do Sul e Estadual de Campinas, além de participantes estrangeiros como Dr. Alan Andersen (CSIRO-Darwin, Austrália) e o Dr. Victor Arroyo-Rodriguez (UNAM, México). Todos os projetos financiados, a produção científica e a formação de recursos humanos atestam a contribuição efetiva deste grupo à gestão de biodiversidade no Nordeste do Brasil.