



Panorama da Biodiversidade em Minas Gerais

COORDENAÇÃO TEMÁTICA

Instituto Estadual de Florestas - IEF / Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade - DPBio

CARACTERÍSTICAS DE MINAS GERAIS

Ana Maria Lima - Gerência de Proteção à Fauna e Flora – (GPFAP/DPBio/ IEF)
ana.lima@meioambiente.mg.gov.br

CONHECIMENTO DA BIODIVERSIDADE

Janaina Aguiar - Gerência de Projetos e Pesquisa (GEPROP/DPBio/IEF)
janaina.aguiar@meioambiente.mg.gov.br
Gustavo Heringer - Gerente de Gestão de Reserva Legal (GGRL/DPBio/IEF)
gustavo.heringer@meioambiente.mg.gov.br

CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Mariana Gontijo – Gerente de Criação e Implantação de Áreas Protegidas (GCIAP/DIAP/IEF)
mariana.gontijo@meioambiente.mg.gov.br

UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS COMPONENTES DA BIODIVERSIDADE:

Eduardo Martins - Gerência de Incentivos Econômicos e Sustentabilidade (GIEST/DDCF/IEF)
eduardo.martins@meioambiente.mg.gov.br
Fernanda Teixeira Silva – Gerência de Incentivos Econômicos e Sustentabilidade (GIEST/DDCF/IEF)
fernanda.teixeira@meioambiente.mg.gov.br

AMEAÇAS, MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE A BIODIVERSIDADE

Paulo Fernandes Scheid - Gerência de Proteção à Fauna e Flora (GPFAP/DPBio)
paulo.scheid@meioambiente.mg.gov.br

RECURSOS GENÉTICOS, CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS

Janaina Aguiar - Gerência de Projetos e Pesquisa (GEPROP/DPBio)
janaina.aguiar@meioambiente.mg.gov.br
Gustavo Heringer - Gerente de Gestão de Reserva Legal (GGRL/DPBio)
gustavo.heringer@meioambiente.mg.gov.br

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA PRESERVAÇÃO E PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE;

Neluce Soares – Chefe de Gabinete IEF
neluce.soares@meioambiente.mg.gov.br

INSTRUMENTOS JURÍDICO E ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A GESTÃO DA BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS

Samuel Andrade Neves Costa - Gerente de Compensação Ambiental (GCA/DIAP/IEF)
samuel.neves@meioambiente.mg.gov.br



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	08
CARACTERÍSTICAS DE MINAS GERAIS	
GRANDES DOMÍNIOS MORFOBIOCLIMÁTICOS DE MINAS GERAIS: UMA BREVE APRESENTAÇÃO	11
SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS	15
SISTEMAS HIDROGRÁFICOS DE MINAS GERAIS	30
ASPECTOS GERAIS DA BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS	38
PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS	50
POPULAÇÃO E POPULAÇÕES TRADICIONAIS	56
INDÚSTRIA MINERAL E DESENVOLVIMENTO SÓCIOAMBIENTAL EM MINAS GERAIS: O EXEMPLO DA REGIÃO DO ALTO PARAPEBA	63
A QUESTÃO DA ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	71
CONHECIMENTO DA BIODIVERSIDADE	
BIODIVERSIDADE DE MINAS GERAIS – ESTADO DO CONHECIMENTO, DE CONSERVAÇÃO E PERSPECTIVAS: SUBSÍDIOS AO PLANO MINEIRO DE BIODIVERSIDADE, INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS	75
PANORAMA GERAL DA FAUNA E DA FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO EM MINAS GERAIS: SUBSÍDIOS PARA O PLANO MINEIRO DE BIODIVERSIDADE	92
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DE BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS	104
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
CONSERVAÇÃO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	
MOSAICO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E CORREDORES ECOLÓGICOS	113

BOSQUES MODELO	130
RESERVA LEGAL	136
CONSERVAÇÃO EM ÁREAS PROTEGIDAS: ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	143
CONSERVAÇÃO <i>EX SITU</i> : JARDINS BOTÂNICOS	151
CONSERVAÇÃO <i>EX SITU</i> : JARDINS ZOOLOGICOS	155
UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS COMPONENTES DA BIODIVERSIDADE	
O EXTRATIVISMO VEGETAL EM MINAS GERAIS	160
USO DE FAUNA TERRESTRE EM MINAS GERAIS - ESTUDO DE CASO: EXTRATIVISMO DE OLIGOQUETOS GIGANTES.....	164
CONJUNTURA DO SETOR DE PESCA DE MINAS GERAIS	168
TURISMO: USO INDIRETO DA BIODIVERSIDADE	172
OPORTUNIDADES E RESTRIÇÕES PARA ASSEGURAR O USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE: COMO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL FAVORECE A IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE PAGAMENTOS POR SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	174
AMEAÇAS, MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE A BIODIVERSIDADE	
PERDA DE HABITAT	179
INVASÕES BIOLÓGICAS	184
MONITORAMENTO DE FAUNA	189
MONITORAMENTO DA COBERTURA VEGETAL	199
MONITORAMENTO DAS ÁGUAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS	202
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO EM MINAS GERAIS	208

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR EM MINAS GERAIS	211
INCÊNDIOS FLORESTAIS	214
PANORAMA DA FISCALIZAÇÃO – FLORA	222
CONTRIBUIÇÕES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA IDENTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE A BIODIVERSIDADE DE MINAS GERAIS	226
ESTADO DA ARTE DAS PESQUISAS SOBRE RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM MINAS GERAIS: A NECESSIDADE DE APRIMORAMENTO DE TÉCNICAS	230
O FOMENTO FLORESTAL EM MINAS GERAIS	236
RECURSOS GENÉTICOS, CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS	
QUESTÕES DO USO E BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS	243
DIVERSIDADE GENÉTICA	248
BIOPROSPECÇÃO	252
CONHECIMENTO DOS POVOS TRADICIONAIS	256
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA PRESERVAÇÃO E PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	265
INSTRUMENTOS JURÍDICOS E ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A GESTÃO DA BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS	
OS ACORDOS DE COOPERAÇÃO E A INTERNACIONALIZAÇÃO DE MINAS GERAIS	276
POLÍTICA E LEGISLAÇÃO NACIONAL, ESTADUAL E INICIATIVAS MUNICIPAIS.....	280
ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA SECRETARIA DE ESTADO DE	

MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS.....282

ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS E INICIATIVA PRIVADA.....285

RASCUNHO

APRESENTAÇÃO

O Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade (PEPB), sob coordenação do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, faz parte do Programa Estruturador de Qualidade Ambiental do Estado. Tanto o PEPB quanto o Programa Estruturador de Qualidade Ambiental estão alinhados com as diretrizes do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2011 – 2030. Cabe destacar que a proposta está em consonância com a visão de futuro estadual: “Viver em harmonia com a natureza” e “Tornar Minas Gerais o melhor Estado para se viver”.

O Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade será construído em três fases: na primeira, foi traçado um panorama da biodiversidade do Estado; na segunda, intenciona-se levantar as questões transversais, os desafios e as oportunidades relacionadas à proteção da biodiversidade e, na terceira, serão identificadas as diretrizes para a conservação da biodiversidade com o envolvimento dos diversos setores da sociedade.

Neste momento estamos entregando uma prévia do Panorama da biodiversidade do Estado de Minas Gerais. O mesmo foi elaborado com base em artigos e textos jornalísticos redigidos por pesquisadores e colaboradores convidados, aos quais agradecemos a participação e contribuição.

O Panorama é composto de oito capítulos que trazem características de Minas Gerais, conhecimento sobre riqueza, diversidade das espécies no Estado, conservação e utilização sustentável dos componentes da biodiversidade, ameaças, monitoramento e mitigação de impactos sobre a biodiversidade, recursos genéticos, conhecimentos tradicionais, repartição de benefícios, educação ambiental, instrumentos jurídico e arranjos institucionais para a gestão da biodiversidade. Os textos apresentados trazem dados compilados de diversos outros artigos e, algumas vezes, o ponto de vista do escritor. Cabe ressaltar que não poderão ser incluídas ou retiradas informações dos artigos.

Lembramos que se trata de um Panorama. Sendo assim, o mesmo não tem o objetivo de esgotar os temas tratados e, por este motivo, não foi possível envolver todos os especialistas do Estado. Este Panorama será utilizado como balizador para as oficinas territoriais, de forma

a apresentar aos inscritos e moderadores alguns dados sobre a Biodiversidade de Minas. Ele contribuirá para a construção de um instrumento de diretrizes e programas que poderá auxiliar planejamentos estratégicos para a gestão da biodiversidade no território mineiro.

RASCUNHO

Características de Minas Gerais

GRANDES DOMÍNIOS MORFOBIOCLIMÁTICOS DE MINAS GERAIS: UMA BREVE APRESENTAÇÃO.

André Augusto Rodrigues Salgado

Universidade Federal de Minas Gerais

O Estado de Minas Gerais localiza-se na porção centro-sul do território brasileiro e apresenta todos os principais ambientes naturais que caracterizam esta região do Brasil. Isto ocorre em razão de que, devido a sua grande extensão e a sua localização privilegiada, diferentes contextos morfoclimáticos ocorrem em seu interior. É evidente que estes diferentes contextos morfoclimáticos caracterizam o meio abiótico e que este, por sua vez, interfere e condiciona o meio biótico.

As regiões sul e leste de Minas Gerais, principalmente na região da Serra da Mantiqueira, recebem diretamente a influência das correntes atmosféricas úmidas provenientes do Oceano Atlântico. Tal fato faz com que estas porções de Minas Gerais tendam a apresentar um clima tropical úmido com estação seca relativamente curta. Entretanto, devido ao movimentado relevo apresentado pelo sul e leste, é impossível descrever para estas regiões um único tipo de clima. O efeito do relevo se faz notar favorecendo ou dificultando as chuvas orográficas e incidindo diretamente sobre as temperaturas. Deste modo, o sul e o leste de Minas Gerais constituem um mosaico de regiões onde o clima varia do tropical úmido ao tropical semi-úmido, passando pelo tropical de altitude.

Já a porção central, a oeste e o triângulo mineiro, por estarem mais distantes do oceano, bem como se localizarem além das principais barreiras orográficas, apresentam clima tropical semi-úmido típico. A estação úmida se concentra nos meses de verão e a seca nos de inverno. Esta estação seca tende a se tornar mais pronunciada no norte do Estado. Esta tendência de, cada vez mais ao norte, mais longa se tornar a estação seca, faz com que na região mais interiorana e mais próxima do Estado da Bahia, o clima regional já possa ser descrito como sendo do tipo semi-árido.

Esta riqueza em termos de tipos climáticos que o Estado de Minas Gerais apresenta se estende para o que diz respeito ao relevo nos seus domínios morfoestruturais. O relevo do leste e do sul de Minas Gerais foram mais afetados pelos eventos do Brasiliano, da separação da América do Sul com a África e da abertura do Grande Rifte Continental Brasileiro (Valadão, 1998). Fora isso, encontram-se em área tectonicamente mais ativa do que a porção central e norte que se localizam quase que inteiramente sobre o Cráton do São Francisco – área submetida a longa quietude tectônica. Por fim, a região do Triângulo Mineiro, embora tenha sido afetada pelos derrames basálticos, também se localiza em área de maior quietude tectônica.

A junção do clima com o relevo faz com que o território de Minas Gerais possa ser dividido em quatro grandes domínios morfobioclimáticos: (i) Domínio dos Maciços Cristalinos do leste e sul de Minas Gerais, onde predomina a floresta semi-decidual (Mata Atlântica); (ii) Domínio das Altas Superfícies (Serra do Espinhaço Meridional e Quadrilátero Ferrífero) caracterizados pela predominância de campos rupestres e pela transição da floresta semi-decidual para o Cerrado; (iii) Domínio das Superfícies do Triângulo Mineiro, área de ocorrência do Cerrado e; (iv) Domínio do Cráton do São Francisco, onde predomina o Cerrado com ocorrência de manchas de Caatinga no extremo norte de Minas Gerais e Mata Seca associada as áreas com substrato de rochas carbonáticas (sobretudo calcário e dolomito).

As áreas de ocorrência da Mata Atlântica, principalmente sobre os mares de morros, foram extremamente impactadas pela ação antrópica. A exceção do Parque Estadual do Rio Doce que se localiza em área de fácil ocupação, resistem manchas maiores apenas nas regiões de acesso mais difícil, como por exemplo, a Serra do Brigadeiro, o interior da Sinclinal Gandarela ou as porções mais elevadas da Serra da Mantiqueira. Já as áreas de Cerrado, por se localizarem em áreas de relevo mais suave, apresentaram rápida degradação ao longo dos últimos cinquenta anos. O mesmo ocorreu com as áreas de Caatinga. Entretanto, estas últimas apresentam maior fragilidade ambiental e são muito mais rapidamente degradadas.

Apesar desta situação de atenção com relação as áreas de Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, os Campos Rupestres e a Mata Seca, podem ser consideradas como duas das áreas mais frágeis do Estado de Minas Gerais. Os campos rupestres possuem ocorrência principal relacionada as superfícies elevadas que possuem por substrato rochas metassedimentares

extremamente resistentes frente a erosão (Salgado, 2006): Quartzitos, Itabiritos e Cangas. Tal fato impede a formação de solos mais profundos e conseqüentemente dificulta o desenvolvimento de espécies arbóreas e mesmo arbustivas. Embora extremamente frágeis os campos rupestres sobre quartzitos encontram-se bem protegidos em relação aqueles sobre Canga ou Itabiritos. Estes últimos constituem uma formação vegetacional frágil, com espécies diferentes daquelas que ocorrem nos quartzitos e com alto endemismo (Carmo, 2010). Entretanto, graças a expansão da atividade mineral de ferro e ao grande interesse econômico associado a esta expansão, esta fitofisionomia está sendo rapidamente destruída e a sociedade encontra uma enorme dificuldade para criar unidades de conservação nas poucas áreas remanescentes.

Quanto a Mata Seca, esta ocorre intimamente relacionada às áreas com substrato de rochas carbonáticas do Grupo Bambuí. Estas rochas, sobretudo nas áreas cársticas, como por exemplo, Lagoa Santa, Arcos-Pains, Codisburgo ou Peruaçu, dificultam a permanência de água no solo e criam condições de estresse hídrico mesmo em regiões mais úmidas. Esta frágil fitofisionomia também se vê ameaçada pelo crescimento da mineração de calcário. Tal crescimento, além da Mata Seca, ameaça o rico e frágil patrimônio espeleológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CARMO, F. F. 2010. Importância Ambiental e Estado de Conservação dos Ecossistemas de Cangas no Quadrilátero Ferrífero e Proposta de áreas-alvo para a Investigação e Proteção da Biodiversidade em Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. ICB/UFMG.

SALGADO, A. A. R. 2006. Estudo da Evolução do Relevo do Quadrilátero Ferrífero, MG, através da mensuração dos processos erosivos e denudacionais. Tese de Doutorado. DEGE/EM/UFOP.

VALADÃO, R. C. 1998. Evolução de Longo Termo do Relevo do Brasil Oriental (desnudação, superfícies de aplanamento e soerguimentos crustais). Tese de Doutorado. IGC/UFBA.

RASCUNHO

SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Cristiane Valéria de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais

O solo ocupa uma posição peculiar ligada aos aspectos que afetam a vida humana (RESENDE et al., 2007). O solo é reconhecido como um componente do ecossistema terrestre com características próprias, cuja formação está associada à atuação de fatores como clima e organismos sobre um dado material de origem (principalmente, as rochas), em determinada condição topográfica, ao longo do tempo (KER, OLIVEIRA e CARVALHO FILHO, 1998). Essa atuação resulta no desenvolvimento de camadas (denominadas horizontes) mais ou menos paralelas em relação à superfície, com características como cor, textura, estrutura, etc. próprias e diferentes do material de origem (OLIVEIRA, 2011 - Figura 1).

	Cobertura vegetal (pastagem) sobre um solo, no município de Mariana - MG
	Horizonte A – normalmente é o mais superficial e tem suas características influenciadas pela presença de matéria orgânica (cor escura)
	Horizonte B – encontra-se, normalmente, sob o horizonte A e é bastante modificado. Normalmente, pouco ou nada resta do material de origem.
	Horizonte C – se situa abaixo dos horizontes A e B, e apesar de ser constituído de material inconsolidado, ainda apresenta características da rocha de origem

Figura 1 – Tipos de horizonte em um perfil de solo

Fonte: Modificado de KER, OLIVEIRA, E CARVALHO FILHO (1998, p. 12)

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira

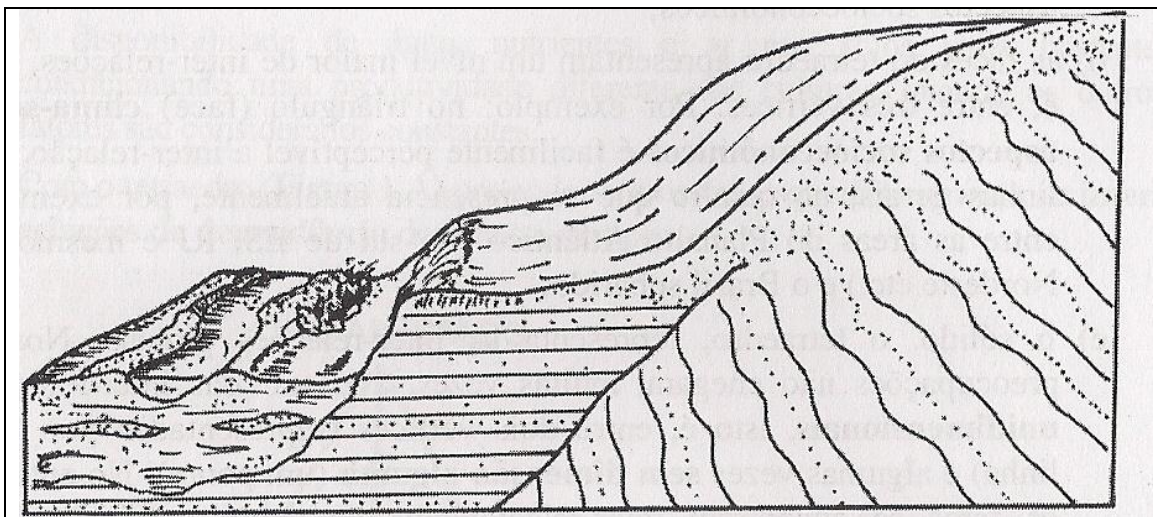
Como o Estado de Minas Gerais se caracteriza por possuir uma área muito extensa de 586.528,293Km² (PORTAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2012^{1*}), sendo o 4º maior estado do Brasil, decidiu-se por apresentar os principais solos do Estado de Minas Gerais associados aos principais biomas encontrados: Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado.

A região de ocorrência da Mata Atlântica está relacionada ao domínio morfoclimático dos Mares de Morros (AB'SABER, 1996), que predominam no leste, nordeste e sul do estado, sendo que, esta região se encontra, atualmente, muito devastada pelas atividades antrópicas que se iniciaram na época do Brasil colônia. A distribuição dos solos mostra uma influência marcante do relevo (Figura 2a), com ocorrência de solos jovens e encharcados (Gleissolos e Organossolos de fertilidade média a alta – Figura 3) nas áreas do leito maior dos rios (várzeas), que são periodicamente inundadas e que são comumente utilizadas para o plantio de arroz (Figura 4) (RESENDE et al, 2007).

Os locais de ocorrência desses solos são, segundo a Lei 7803, de 1989 (Código Florestal Brasileiro), áreas de preservação permanente. No entanto, algumas considerações devem ser feitas: (i) o arroz cultivado nas pequenas propriedades tem fins de subsistência para a população rural e é feito há muito tempo, sem causar graves impactos ambientais (FERRARI, 1996); (ii) a proibição dessa prática pode acarretar graves problemas sociais na região.

Nas áreas de terraço (Figura 2b), locais planos e não mais inundáveis (antigo leito maior dos rios), observa-se a ocorrência de Argissolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos (Figura 1 – solos mais velhos que os Gleissolos e Organossolos), de fertilidade variada (são encontrados tanto solos ricos quanto pobres). Essa região se caracteriza por possuir grande concentração de atividade antrópica, tanto urbana quanto agrícola. Não há grande risco ambiental na utilização desses solos, pois o relevo plano dificulta os processos erosivos e os riscos de escorregamentos, e a distância maior dos rios, minimiza os riscos de contaminação.

* Retirado de www.minas-gerais.net



(a) Área inundada periodicamente – Gleissolos e Organossolos	(b) Área de terraço – Argissolos e Cambissolos	(c) Área com terreno muito inclinado - Cambissolos	(d) Área de topo - Latossolos
--	--	--	-------------------------------

Figura 2 – Principais classes de solo encontradas na região dos Mares de Morros em relação ao relevo

Fonte: Modificado de RESENDE et al. (2007, p.6)

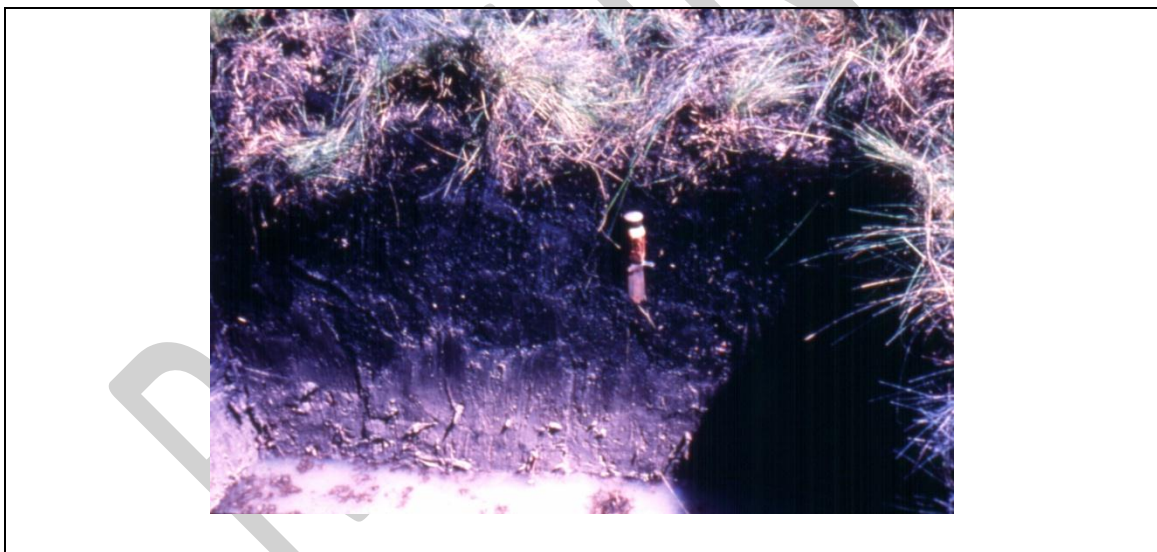


Figura 3 – Perfil de Organossolo, solo de ocorrência comum em áreas encharcadas como as várzeas e as veredas.

Foto de João Carlos Ker



Figura 4 – Área de várzea sendo preparada para o plantio de arroz.

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira

Nas áreas de maior declividade (Figura 2c) normalmente se encontram Cambissolos muito pobres (solos jovens), que nada mais são do que antigos Latossolos (solos muito velhos) que estão sendo erodidos. Esses solos possuem, normalmente, horizonte C muito profundo de coloração rósea e muito suscetível ao processo erosivo e aos movimentos de massa (Figura 5). Esses solos são, atualmente, utilizados para pecuária extensiva, se encontrando cobertos por capim gordura (*Melinis minutiflora*) (KER et al., 2005). A utilização desses solos, quase sempre sem preocupação conservacionista, implicou numa série de impactos ambientais que são facilmente percebidos, ao se observar a paisagem. A vegetação atual se caracteriza, predominantemente, por pastagens bastante degradadas, onde é comum verificar a ocorrência de solo exposto e de sulcos erosivos (Figura 6), que, muitas vezes podem evoluir, formando voçorocas (Figura 7). A perda da camada superficial dos solos diminui a sua capacidade produtiva e contribui para a contaminação e o assoreamento dos cursos d'água (BERTONI e LOMBARDI NETO, 2008). A melhor forma de minimizar esses impactos seria a recuperação de parte da vegetação original, principalmente nas áreas de relevo mais inclinado, onde os processos erosivos são mais agressivos. Nas áreas de pastagem, recomenda-se, a utilização de adubos orgânicos para melhorar a cobertura do solo e aumentar o seu teor de matéria

orgânica, favorecendo o crescimento vegetal e diminuindo a atuação da erosão (MUZILLI, 1998).



Figura 5 – Corte de estrada, com exposição do horizonte C (cor rósea - seta) com presença de sulcos erosivos.

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira



Figura 6 – Pastagem degradada com ocorrência de solo exposto.

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira



Figura 7 – Voçoroca em área de Cambissolo e Latossolo Vermelho-Amarelo.

Foto de Valéria Amorim do Carmo

Finalmente, nas áreas de topo e de encostas menos inclinadas (Figura 2d), encontra-se normalmente Latossolos Vermelho-Amarelos (Figura 8), de baixa fertilidade e também, com horizonte C profundo. Predomina a cobertura vegetal de pastagem, também com capim gordura, exceto por poucos topos onde ainda se encontra a vegetação original (RESENDE et al., 2007). Os aspectos de uso são muito semelhantes àqueles citados para os Cambissolos, o que também é válido para os aspectos de impactos ambientais e medidas mitigadoras.

A Caatinga tem expressão no norte e nordeste do estado e se caracteriza, principalmente pelo clima seco com distribuição bastante irregular das chuvas (JACOMINE, 1996). A deficiência hídrica tem grande influência sobre os solos, pois a ausência de água leva à não lixiviação dos nutrientes dos solos, o que resulta em alta fertilidade dos solos, que possuem como principal limitação ao uso, a falta de água. O relevo mais plano não atua de forma marcante na variabilidade dos solos, sendo que os de ocorrência mais comuns são os Argissolos (Figura 9), Luvisolos, Cambissolos rasos (Figura 10) e Neossolos (todos solos jovens, com profundidade do manto de intemperismo de 0 a 3 metros – AB´SABER, 1996; RESENDE et

al., 2007). Ocorrem, também, Planossolos Solódicos e Nátricos (Figura 11) (solos com alto teor de sais, típicos de regiões secas), nas partes mais baixas da paisagem (KER et al., 2005).



Figura 8 – Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo.

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira



Figura 9 – Perfil de Argissolo Vermelho.
Foto de Cristiane Valéria de Oliveira



Figura 10 – Perfil de Cambissolo raso.
Foto de Cristiane Valéria de Oliveira



Figura 11 – Perfil de Planossolo Solódico. Observe a estrutura em forma de colunas, típica de solos com alto teor de sais

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira

Apesar da utilização da caatinga datar do Brasil colônia, quase sempre ela foi feita com base extrativista, sendo que no século XX, a exploração pecuária se tornou a dominante na região, com agricultura de subsistência nas áreas de melhor potencial (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1996) (Figura 12). Apesar de dominante, a pecuária se encontra quase estagnada, sem indícios de melhoria de produtividade e qualidade dos rebanhos. A agricultura na região tem como prática comum o uso de queimadas, o que vem causando perdas consideráveis na biodiversidade e na capacidade produtiva dos solos, o que resulta em problemas sócio-econômicos, como a migração e a degradação generalizada do ecossistema (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1996). A proposta de mitigação depende da tomada de decisão por processos de uso e manejo capazes de proteger o solo contra a erosão e do aumento da eficiência do aproveitamento das águas da chuva (MUZZILI, 1998).

O bioma Cerrado ocupa cerca de 50% da superfície do estado, predominado no centro, noroeste e triângulo mineiro (Ab´Saber, 1970, citado por RESENDE et al., 2007). Os principais solos são os Latossolos (Figura 13), Argissolos (Figura 14), Neossolos Quartzarênicos (solos compostos principalmente de areia - Figura 15), Organossolos e Gleissolos, (MACEDO, 1996) sendo que os dois últimos ocorrem nas Veredas, áreas encharcadas caracterizada pela presença dos buritizais (*Mauritia vinifera*) (KER et al., 2005).



Figura 12 – Plantio de milho (agricultura de subsistência) em pequena propriedade na região da caatinga no norte de Minas Gerais

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira



Figura 13 – Perfil de Latossolo Vermelho presente em área de cerrado
Foto de Cristiane Valéria de Oliveira



Figura 14 – Perfil de Argissolo Vermelho presente em área de cerrado
Foto de Cristiane Valéria de Oliveira



Figura 15 – Perfil de Neossolo Quartzarênico

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira

A região dos cerrados que, até o final da década de 1960, era considerada como imprópria para a atividade agrícola, se firmou com a adição de novas tecnologias como a nova fronteira agrícola nacional (RESENDE, KER e BAHIA FILHO, 1996; MATOS e PESSOA, 2011). O relevo plano favorece a agricultura altamente tecnificada, que é realizada principalmente sobre os Latossolos (Figura 16) ainda que o uso dos Argissolos e dos Neossolos Quartzarênicos não seja desprezível.

A utilização intensa de máquinas agrícolas tem trazido como principal consequência a compactação dos solos, o que diminui a capacidade de infiltração da água, levando ao aumento da erosão (CAVALIERE et al., 2006; ARAÚJO, GOEDERT e LACERDA, 2007). Esses problemas resultam em impactos ambientais diversos, como a diminuição de recarga dos aquíferos, a contaminação das águas pelo aporte de adubos e corretivos que são carregados junto com o solo e o assoreamento das áreas de vereda (RESENDE, KER e BAHIA FILHO, 1996). Consequentemente há aumento do número de enchentes nas épocas de chuva com diminuição drástica da vazão dos rios em épocas de seca, o que pode comprometer a capacidade de produção de energia hidrelétrica (FREITAS, MANZATTO e COUTINHO, 2001).

A minimização desses impactos deve considerar a substituição gradativa de processos mecânicos e químicos por processos biológico-culturais, que aumentam o teor de matéria orgânica dos solos e diminuem o risco de contaminação dos recursos hídricos. Além disso, a adoção de sistema de manejo de solo menos agressivos, como o plantio direto tem se mostrado eficiente na redução da perda de solo por erosão (CAVALIERE et al., 2006; ARAÚJO, GOEDERT e LACERDA, 2007).



Figura 16 – Plantio dobre Latossolo Vermelho em área de Cerrado. Repare o relevo plano que favorece o uso de máquinas e a ausência completa da vegetação original

Foto de Cristiane Valéria de Oliveira

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AB´SABER, A. Domínios Morfo-Climáticos e Solos do Brasil. In: ALVAREZ, V.H.V.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. eds. Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. SBCS/UFV, Viçosa, p. 1-18. 1996.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. Desenvolvimento Sustentado da Caatinga. In: ALVAREZ, V.H.V.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. eds. Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. SBCS/UFV, Viçosa, p. 125-134. 1996.

ARAÚJO, R; GOEDERT W.J.; LACERDA M. P.C. Qualidade do solo sob diferentes usos e sob Cerrado nativo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.31, n. 5, p. 1099-1108, 2007.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETTO, F. Conservação do Solo. 7 edição. São Paulo, Editora Ícone, 2008, 355p.

CAVALIERE et al. Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.30, n. 1, p. 137-147, 2006.

FERRARI, E.A. Desenvolvimento da Agricultura Familiar: a Experiência do CTA-ZM. In: ALVAREZ, V.H.V.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. eds. Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. SBCS/UFV, Viçosa, p. 233-250. 1996.

FREITAS, P.L.; MANZATTO, C.V.; COUTINHO, H.L. da C. A crise de energia e a degradação dos recursos naturais: solo, ar, água e biodiversidade. Boletim informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.26, n.4, p.7-9, 2001.

JACOMINE, P.K.T. Solos sob caatingas - características e uso agrícola. In: ALVAREZ, V.H.V.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. eds. Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. SBCS/UFV, Viçosa, p. 95-112. 1996.

KER, J.C.; OLIVEIRA, C.V.; CARVALHO FILHO, A. Solos do Brasil: Tipos, características, distribuição geográfica e potencialidade. Revista Ação Ambiental, Viçosa, ano 1, n.2, p. 11-15, 1998.

KER, J.C. et al. VII RCC – Reunião Nacional de Correlação e Classificação de solos – MG – Guia de Excursão, Viçosa, SBCS. 2005. 153p.

MACEDO, J. Os Solos da Região dos Cerrados. In: ALVAREZ, V.H.V.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. eds. Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. SBCS/UFV, Viçosa, p. 135-156. 1996.

MATOS, P.F.; PESSOA, V.L.S. A Territorialização do Agronegócio nas Áreas de Cerrado. In: PORTUGUEZ, A.P.; MOURA, G.G.; COSTA, R.A. orgs. Geografia do Brasil Central: Enfoques Teóricos e Particularidades Regionais. Uberlândia, Assis Editora, p. 199-214, 2011.

MUZILLI, O. O Manejo Sustentável do Solo, Revista Ação Ambiental, Viçosa, ano 1, n.2, p. 16-19, 1998.

OLIVEIRA, J.B. Pedologia Aplicada. 4 edição. Jaboticabal. Editora Fealq, 2011, 592p.

RESENDE, M.; et. al., Pedologia: base para distinção de ambientes. 5ª edição. Lavras, Editora UFLA, 2007. 322p.

RESENDE, M. KER, J.C., BAHIA FILHO, A.F.C. Desenvolvimento Sustentado do Cerrado. In: ALVAREZ, V.H.V.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. eds. Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. SBCS/UFV, Viçosa, p. 169-200. 1996.

RASCUNHO

SISTEMAS HIDROGRÁFICOS DE MINAS GERAIS

Antônio Pereira Magalhães Junior

Departamento de Geografia - UFMG

As águas se destacam como elementos decisivos na configuração de diferentes paisagens de Minas Gerais. Sejam superficiais ou subterrâneas, fluviais ou pluviais, perenes ou temporárias, as águas tem operado continuamente e contribuído para a configuração dos espaços físicos ou alterados pelo homem. Simultaneamente, os rios modelam o relevo, estruturam territórios e sustentam a vida, sendo determinantes para as dimensões ecológicas do Planeta. Porém, se por um lado as águas viabilizam as atividades econômicas e se constituem em elementos de forte apelo e atração social, por outro elas sofrem as pressões das atividades humanas.

O regime fluvial reflete diretamente as condições climáticas. Enquanto a maior parte do estado apresenta uma rede de drenagem perene, que responde às características do clima tropical úmido e sub-úmido, o norte é marcado pela ocorrência de rios perenes e temporários que refletem o regime tropical seco. Esta porção, marcada pelos biomas da Caatinga e do Cerrado, é drenada pelas bacias dos rios São Francisco, Pardo e Jequitinhonha. As chuvas intensas e as fortes variações sazonais de vazões geram marcantes aportes sedimentares durante as precipitações.

Dentre as formas de estruturação da drenagem, as bacias hidrográficas podem ser apontadas como arranjos privilegiados que delimitam redes interconectadas de artérias fluviais, formando uma estrutura hierárquica de sub-bacias. Minas Gerais é conhecido como um estado rico em termos hidrográficos, concentrando importantes bacias sob o ponto de vista hidrológico, ecológico e sócioeconômico.

Os rios principais das maiores bacias mineiras fluem para os estados vizinhos, fazendo com que Minas exporte águas em volumes bem superiores àqueles que recebe. Este é o caso das bacias dos rios São Francisco, Grande, Paranaíba, Jequitinhonha, Doce, Mucuri e Pardo.

Outras bacias não apresentam o rio principal em Minas Gerais, mas seus afluentes também se dirigem para os estados vizinhos, como é o caso da bacia do Paraíba do Sul, no leste do estado.

Os rios estão associados a outros ambientes úmidos e de recarga de aquíferos que são essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico. Imponentes zonas serranas atuam como interflúvios das maiores bacias, como é o caso das serras da Canastra (divisor das bacias dos rios São Francisco e Grande), do Espinhaço (São Francisco-Jequitinhonha-Doce) e da Mantiqueira (Grande – Doce - Paraíba do Sul). Os interflúvios concentram as nascentes dos rios, já que funcionam como zonas de recarga dos aquíferos. O interflúvio rebaixado São Francisco-Rio Grande, no sul do estado, também é um sistema importante de recarga dos aquíferos e responde por nascentes de importantes rios formadores destas bacias.

A Serra do Gandarela, no Quadrilátero Ferrífero, é um dos interflúvios mais peculiares do estado.

Dividindo as bacias dos rios São Francisco e Doce, a Serra concentra espécies endêmicas de fauna e flora e mantém uma das mais conservadas manchas de vegetação primária de Minas Gerais (Mata Atlântica, Cerrado e vegetação de canga). A Serra permite o surgimento de inúmeras nascentes e rios, e suas águas apresentam a melhor qualidade da bacia do alto Rio das Velhas, fato relevante em termos ecológicos e de abastecimento urbano na região de Belo Horizonte. As serras que delimitam o Quadrilátero Ferrífero também concentram importantes mananciais de água para abastecimento humano. No domínio de Mata Atlântica da Serra do Curral ocorrem várias Áreas de Proteção

Especial (APE) da COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) que visam a proteção de áreas de recarga de aquíferos e de mananciais, como é o caso das APE de Catarina, Fechos, Barreiro e Mutuca na região a sul de Belo Horizonte. Também merece destaque o interflúvio dos rios Carinhanha, São Francisco e Urucuia, a noroeste do estado, dado que ainda se apresenta com destacado grau de conservação frente aos eixos de pressão antrópica.

As nascentes são sistemas frágeis e ainda pouco estudados. A sua proteção é essencial para o equilíbrio dos cursos d'água. Vários tipos de nascentes fogem do padrão tradicional de fontes

de água pontuais difundidos na literatura, e o seu desconhecimento compromete a sua proteção. Este é o caso das nascentes difusas (zonas de afloramento do nível freático), múltiplas (nascentes com vários pontos de exfiltração) e temporárias (nascentes que secam em parte do ano), as quais são muito comuns em Minas Gerais (Felippe, 2009; Magalhães e Felippe, 2011). Muitas áreas de nascentes constituem-se em mananciais de abastecimento de água, potencializando sua importância ecológica. No semi-árido mineiro, as nascentes são ainda mais estratégicas devido à drenagem superficial escassa. Este é o caso da área de nascentes do rio Pardo. As zonas inundadas ou alagadas são sistemas ambientais de importância ecológica especial, englobando as planícies, as lagoas marginais e as veredas. As planícies fluviais são zonas ribeirinhas inundadas periodicamente pelos rios, recebendo uma rica acumulação de sedimentos e nutrientes. Grandes planícies ocorrem em vários trechos fluviais do estado, como ao longo dos rios São Francisco, Doce e Grande, e são, geralmente, marcadas por uma vegetação de matas ciliares.

Como as margens dos rios são Áreas de Preservação Permanente protegidas pela legislação ambiental (Código Florestal), as matas ciliares também devem ser, em grande parte, preservadas. Porém, a remoção das matas ciliares é verificada ao longo de muitos rios em prol de pastos, plantações e áreas urbanas. O bioma do Cerrado apresenta outro complexo de zonas úmidas de elevada relevância ecológica.

As veredas se constituem em um frágil sistema no qual o nível freático aflora à superfície e condiciona o surgimento de solos hidromórficos e o crescimento de espécies vegetais típicas. Muitas veredas se constituem em zonas de nascentes de rios, sendo estratégicas para o equilíbrio da rede hidrográfica. Zonas de veredas são encontradas nas bacias do médio São Francisco (regiões de Montes Claros, Pirapora, Paracatu, Unaí e Januária) e do rio Paranaíba, no Triângulo (regiões de Patos de Minas, Uberlândia e Uberaba). As veredas das cabeceiras dos rios Coxá e Pandeiros - bacia do São Francisco; norte de MG - são consideradas áreas prioritárias para conservação (Costa et al., 1998). As veredas sofrem fortes pressões das atividades humanas, principalmente da agropecuária e da expansão das cidades. Não raro são observados processos de aterramento para a formação de pastos, desmatamento, assoreamento devido à ocupação do entorno e poluição/contaminação das águas por esgotos e produtos agroquímicos.

As planícies também podem apresentar outro sub-sistema hidrológico de elevada relevância ecológica: as lagoas marginais. Presentes com mais frequência no médio-alto São Francisco, as lagoas marginais apresentam contato hidráulico direto com o rio e podem ser perenes ou temporárias. Apresentam uma biota específica adaptada aos ciclos de inundação, exercendo a função de criatórios. Portanto, exigem atenção especial, pois a proteção da vegetação do seu entorno, bem como a manutenção dos processos de inundação são essenciais para a sua existência.

Barragens construídas ao longo dos rios regularizam as vazões e podem comprometer os ciclos de inundação das lagoas marginais. Atividades urbanas e agrícolas também vem intensificando a degradação de planícies e lagoas marginais por meio de desmatamentos, dragagem, aterramento e poluição destas zonas úmidas por esgotos e agroquímicos.

A malha hidrográfica mineira também é constituída por outros tipos de lagos que se conectam com a rede fluvial. Os ambientes lânticos sustentam condições ecológicas específicas, já que muitas espécies de peixes, anfíbios e invertebrados são adaptados às condições lacustres. Como são sistemas que atraem e acumulam águas e sedimentos, os lagos são frágeis à degradação, pois podem ser poluídos ou assoreados. O processo de eutrofização é comumente identificado em lagos do estado devido ao contínuo lançamento de efluentes domésticos e industriais nas águas. Este processo, associado à concentração elevada de nutrientes, está associado à drástica redução das taxas de oxigênio nas águas, impactando a biota aquática. Como verificado no médio-baixo São Francisco, os barramentos (lagos artificiais) também diminuem a disponibilidade de nutrientes ajusante, extinguem lagoas marginais que servem de criatórios e impedem a piracema de diversas espécies de peixes, além de intensificar a erosão das margens e leitos à jusante e romper o equilíbrio sedimentar na foz. Por outro lado, o tradicional papel de mananciais para abastecimento público que muitos lagos ostentam os torna ainda mais estratégicos em termos ambientais.

O Parque Estadual do Rio Doce, leste do estado, concentra o mais rico sistema lacustre natural de Minas Gerais. As lagoas e planícies são relativamente protegidas pela densa Mata Atlântica, mas sofrem fortes pressões das atividades humanas no entorno do Parque. Também merece destaque a lagoa das Almas, situada na bacia do rio Urucuaia (noroeste de MG), a maior lagoa natural do estado (Costa et al, 1998). Por outro lado, grandes reservatórios

artificiais de água estão associados à geração de energia hidrelétrica. Em extensão e geração de energia, destacam-se os lagos de Furnas (1.473 Km²; médio rio Grande), Três Marias (1.040 Km²; médio rio São Francisco), São Simão (703 Km² ; rio Paranaíba) e Nova Ponte (450 Km²; rio Araguari; Triângulo Mineiro). Se por um lado os lagos das represas atraem o surgimento de pólos turísticos e fomentam o desenvolvimento da agricultura irrigada em certos locais, por outro impactam o regime hidrossedimentar dos rios. A busca de soluções que compatibilizem a geração de energia e a proteção do patrimônio ecológico continua sendo um desafio para os processos de gestão ambiental.

Minas Gerais também se destaca pela presença marcante das zonas cársticas, as quais se configuram como sistemas hídricos de fragilidade ímpar. São originadas pela ação predominante de processos de dissolução em rochas carbonáticas, como o calcáreo e o dolomito, e rochas não carbonáticas, como o quartzito e o itabirito. As cavidades subterrâneas (como cavernas) facilitam a infiltração e a percolação de água nos aquíferos. As principais áreas cársticas mineiras ocorrem nas rochas

carbonáticas do Grupo Bambuí, nas bacias dos rios São Francisco e Paranaíba. Coincidem com os biomas do cerrado e da caatinga, destacando-se as áreas de Arcos-Pains (próximo à Serra da Canastra), Lagoa Santa, Sete Lagoas e Curvelo (porção central do estado), Jaíba, Montes Claros, Montalvânia e Januária (ao norte), Paracatu e Lagamar (a noroeste). Na região de Januária ocorre o sistema fluviocárstico do Vale do Peruaçu. O carste apresenta uma rica variedade de feições como grutas, cavernas, paredões e dolinas. Em muitos casos, as dolinas transformam-se em lagoas perenes ou temporárias, integrando-se à rede hidrográfica. Como as cavidades de dissolução facilitam a entrada e a movimentação das águas no ambiente subterrâneo, as áreas cársticas são susceptíveis à poluição, fato agravado pela quase ausência de solos espessos que serviriam como filtros naturais. A extração do calcáreo para a produção de cal e derivados também tem degradado as áreas cársticas no estado.

Historicamente, os mais fortes eixos de impactos humanos nos sistemas hidrográficos de Minas Gerais dizem respeito às atividades urbanas e produtivas que, por um lado, trazem o crescimento econômico, mas por outro também geram danos ao patrimônio ecológico. Podem ser destacadas a intensa, rápida e desordenada urbanização, as atividades minerárias, a indústria e a agropecuária. De modo transversal, a urbanização acelerada tem provocado

desmatamentos, desaparecimento de nascentes, veredas e lagoas marginais, bem como a poluição das águas por efluentes domésticos, comerciais e industriais. O tratamento dos esgotos e o planejamento do crescimento das cidades, evitando-se loteamentos ilegais, são estratégias essenciais de proteção dos ambientes hídricos. No tocante à indústria, certos ramos de atividades são muito impactantes em termos quantitativos (captações) e qualitativos (poluição). A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), área mais urbanizada e industrializada do estado, induz as maiores pressões, especificamente nas bacias dos rios das Velhas e Paraopeba, afluentes do rio São Francisco. Os trechos fluviais mais poluídos situam-se à jusante da RMBH, a qual recebe grandes volumes de efluentes não tratados. Este panorama ocorre, em menor escala, em todas as demais bacias mineiras, já que os rios são tradicionalmente concebidos como receptores e transportadores de esgotos e dejetos.

A vocação minerária do estado gera desafios à compatibilização entre crescimento econômico e proteção dos sistemas hidrográficos. Uma das bacias mais impactadas é a do rio das Velhas. O Quadrilátero Ferrífero apresenta uma das maiores jazidas de minério de ferro do mundo, destacando-se ainda a extração de ouro, manganês e esteatito. O estado também é marcado pelas atividades extrativas de calcáreo, nas regiões de Arcos, Lagoa Santa, Sete Lagoas e Paracatu (bacia do rio São Francisco); pedras preciosas (água marinha, berilo, topázio, turmalina, diamante, dentre outros) nas bacias dos rios Mucuri, Jequitinhonha e Doce; ardósia na região de Papagaio - Paraopeba-Curvelo (bacia do rio São Francisco); quartzo na região de Curvelo-Corinto (bacia do rio São Francisco) e nas bacias do rio Jequitinhonha e Mucuri; fosfato, grafita, nióbio, níquel e zinco nas regiões de Araxá (bacia do rio Paranaíba), Fortaleza de Minas (bacia do rio Grande), Paracatu (bacia do São Francisco), e Pedra Azul-Salto da Divisa (bacia do rio Jequitinhonha).

A remoção da cobertura vegetal, o rebaixamento do nível freático, a poluição das águas por elementos tóxicos e o desaparecimento de nascentes são exemplos de problemas associados à mineração. O garimpo manual também provoca o revolvimento dos leitos fluviais, tendendo a acelerar a erosão e o assoreamento dos rios. O garimpo de areia, por exemplo, ocorre de modo generalizado, sendo um forte fator de impacto na morfologia e na dinâmica sedimentar dos rios, como é o caso do Jequitinhonha na região de Diamantina.

Em termos da agropecuária, extensas áreas foram e ainda são desmatadas para a formação de pastagens e plantações de café, soja, frutas, dentre outros. Solos desnudos, pastos degradados e plantios “morro abaixo” tendem a acelerar a erosão e o transporte de grandes cargas de sedimentos para os rios. Como resultado, vários trechos fluviais tornam-se assoreados e com águas turvas, como é comum nas bacias dos rios São Francisco, Grande e Doce. Os produtos agroquímicos, por sua vez, podem ser removidos pelas águas das chuvas e contaminar aquíferos e rios.

Por sua relevância ecológica, social e econômica, os sistemas hidrográficos merecem atenção e proteção especial. A compatibilização entre desenvolvimento e conservação/preservação destes sistemas, em uma perspectiva de sustentabilidade ambiental, é um desafio contínuo aos processos de gestão e à participação da sociedade. A busca da universalização do tratamento de efluentes domésticos e industriais, o combate aos desmatamentos, à exploração mineral ilegal e aos usos não outorgados da água, a implantação de unidades de conservação e a aplicação de instrumentos de comando e controle (efetiva aplicação da legislação ambiental e fiscalização), são exemplos de iniciativas que devem estar contempladas na busca de harmonia entre crescimento econômico e proteção das águas. Reconhecer a relevância ecológica das zonas de recarga de aquíferos, das áreas úmidas e das áreas cársticas é uma estratégia necessária à manutenção e melhoria da “saúde” ambiental dos rios. A conexão hidrológica entre estes sistemas não pode ser ignorada nos processos de gestão e proteção ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

COSTA, C. M. R.; HERMANN, G.; MARTINS, C. S.; LINS, L. V.; LAMAS, I. R. (org.). *Biodiversidade em Minas Gerais – um atlas para sua conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 92 p.

FELIPPE, M. F. *Caracterização e tipologia de nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais*. Dissertação de mestrado.. Belo Horizonte: IGC-UFMG, 2009. 275 p.

MAGALHÃES Jr, Antônio Pereira ; FELIPPE, M. F. . The Importance of River Springs in Sustainable Water Management: The City of Belo Horizonte, Brazil. *Sustainable Water Management in the Tropics and Subtropics*. 1 ed. Jaguarão-RS: UNIKASSEL, 2012, v. 3, p. 299- 346.

RASCUNHO

ASPECTOS GERAIS DA BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS

Gisela Herrmann,
ONG Valor Natural

Minas Gerais ocupa uma área de 588.384 km², representando cerca de 7% do território nacional. Devido ao seu tamanho e à sua localização geográfica, o estado abrange parte dos biomas do Cerrado (57% do território mineiro), da Mata Atlântica (41%) e da Caatinga (2%) e as zonas de transição entre os mesmos. A vegetação em cada uma dessas regiões não é homogênea, podendo ocorrer diferentes tipologias, condicionadas às especificidades do clima, relevo, solo e disponibilidade hídrica, criando uma extraordinária variedade de paisagens e ecossistemas. Proteger toda essa diversidade é um grande desafio.

O histórico de ocupação verificado no estado, assolado por uma política pouco racional de uso dos recursos naturais, provocou um intenso desmatamento em seus biomas mais representativos, a Mata Atlântica e o Cerrado, definidos como *Hotspots* mundiais, regiões com grande biodiversidade e mais amplamente ameaçadas do planeta (Myers 1988, 1990). A Caatinga, apesar de menos representativa no estado, e de não ser classificada como um *Hotspot* mundial, nas últimas décadas vem seguindo a mesma trajetória de exploração não sustentável de seus recursos naturais. A intensificação das atividades humanas e do desmatamento nos três biomas provocou a fragmentação dos remanescentes de vegetação nativa, que estão cada vez mais isoladas e cercadas por ambientes modificados. Com o tempo, essas áreas poderão sofrer diversos impactos negativos decorrentes da fragmentação e do isolamento, tais como maior suscetibilidade a espécies invasoras e parasitas de espécies nativas, perda de espécies com maiores requerimentos ambientais, resultados deletérios da endogamia, efeitos de borda, entre outros (Herrmann, 2011).

A partir da premissa de que a destruição dos habitats é a principal responsável pela perda de espécies, a criação de espaços protegidos é considerada uma das medidas mais efetivas para assegurar a conservação de parcelas significativas do patrimônio biológico sob ameaça. Embora esse raciocínio seja coerente com os esforços de conservação, a realidade demonstra que a criação de unidades de conservação, principalmente em áreas densamente habitadas

como é o caso de grande parte do território da Mata Atlântica, não é uma tarefa fácil. As propostas de criação de novas unidades de conservação, principalmente de proteção integral, mais efetivas em termos de conservação da biodiversidade, muitas vezes esbarram em resistências oriundas de diferentes setores da sociedade. Ordenar e, principalmente limitar o uso, usualmente geram conflitos de interesse de difícil equacionamento.

A MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica, e seus ecossistemas associados, originalmente estendiam-se ao longo da costa brasileira com penetrações até o leste do Paraguai e norte da Argentina. A área ocupada pelo bioma (1.300.000 km²) correspondia a cerca de 15% do território nacional, distribuídos por 17 estados brasileiros (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2011). A grande extensão geográfica do bioma e a diversidade de clima, solos e relevo proporcionaram a existência de uma incomparável riqueza biológica. Bastante diversificada do ponto de vista fitofisiológico e florístico, a Mata Atlântica é representada por diferentes formações vegetacionais, tais como as florestas ombrófila densa e ombrófila mista; as florestas estacionais semidecidual e decidual; os campos de altitude e rupestres, além dos ecossistemas associados, tais como mangues, restingas e formações campestres de altitude.

A Mata Atlântica é uma das regiões de maior diversidade biológica no mundo, com elevados índices de endemismo, tanto da fauna, como da flora. No bioma ocorrem 27% do total de espécies de plantas do planeta, sendo 8.000 endêmicas (Myers *et al.*, 2.000). A diversidade e o número de endemismos entre os vertebrados também são superlativos: no bioma ocorrem 261 espécies de mamíferos com 160 endêmicas; 620 espécies de aves com 73 endêmicas; 200 répteis com 60 endêmicos e 280 anfíbios dos quais 253 são endêmicos (Mittermeier *et al.*, 1999). De acordo com esses números, 2,1% do total mundial de espécies desses quatro grupos de vertebrados só ocorrem na Mata Atlântica brasileira, tendo ainda como endêmicas 60% das espécies de primatas aí presentes.

A despeito de sua grande importância biológica, a região da Mata Atlântica tem sido foco de grandes transformações na sua paisagem, sendo que hoje restam apenas cerca de 7% da sua cobertura original no país (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2011). A situação da floresta estacional semidecidual, que são as formações florestais mais interiorizadas do bioma

e, portanto, mais afastadas da influência marítima, é ainda mais crítica, restando pouco mais de 4% da sua distribuição original (IESB & Instituto de Geociências, 2007). Alguns ecossistemas frágeis associados ao bioma, tais como os que ocorrem sobre afloramentos rochosos ou em cavernas, enfrentam situações alarmantes. As cangas ferruginosas, por exemplo, devido a sua distribuição restrita e associada aos principais depósitos de minério de ferro do país, estão entre os ecossistemas menos conhecidos e os mais ameaçados do Brasil (Jacobi & Carmo, 2008). A acentuada devastação do bioma fez com que a Mata Atlântica apresente os mais elevados números de espécies ameaçadas de extinção entre os biomas brasileiros. Atualmente mais de 530 plantas e animais que ocorrem no bioma estão oficialmente ameaçados, alguns ao nível do bioma, alguns nacionalmente e outros globalmente (Tabarelli *et al.*, 2005).

A Mata Atlântica em Minas Gerais ocupa uma área total de cerca de 272.235 km² (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2011), recobrimdo todo o leste mineiro com maiores extensões na direção sul/sudeste, além dos vales dos rios Paranaíba, Grande e afluentes, e dos enclaves de araucária no sul do estado. No estado, o bioma é representado pelas florestas estacional semidecidual, estacional decidual, ombrófila densa, ombrófila mista (ou Floresta de Araucárias) e zonas de contato entre as mesmas. Como a distribuição das chuvas ao longo da região da Mata Atlântica no estado não é homogênea, ocorre uma sazonalidade mais acentuada em direção a oeste, sendo que a floresta ombrófila ocorre em menor proporção e está restrita a algumas regiões mais ao leste e ao sul do estado (Costa *et al.*, 1998).

No bioma, ocorrem, ainda, alguns enclaves de cerrado, campos rupestres e campos de altitude. No alto das serras sobre quartzito ou sobre os afloramentos ferruginosos ocorrem os campos rupestres, formações mais típicas da Serra do Espinhaço que podem sofrer influência do Cerrado e da Mata Atlântica (Herrmann, 2011). Os campos de altitude, que sofrem maior influência de elementos da Mata Atlântica, são mais característicos da Serra da Mantiqueira, ocorrendo nas serras mais altas sobre solo granito-gnaiss. Por causa das características específicas de solo, clima, e umidade, esses ambientes campestres apresentam uma vegetação altamente especializada com alto grau de endemismo (Joly, 1970). Os altos graus de riqueza e diversidade de espécies encontrados nas montanhas tropicais são atribuídos ao efeito da história climática e geológica sobre a evolução biótica; aos vários impactos ambientais sobre os mecanismos de adaptação biótica e; à contínua dispersão da fauna e da flora no tempo

(Martinelli, 2007). As espécies com distribuição restrita têm muito mais possibilidades de serem extintas por um evento catastrófico qualquer, ou simplesmente pela ocupação humana desordenada, do que espécies amplamente distribuídas (Giulietti *et al.*, 2009).

Atualmente todas as tipologias vegetais da Mata Atlântica em Minas Gerais encontram-se altamente fragmentadas, principalmente as florestas estacionais semidecíduais e os campos rupestres. A exemplo das demais regiões do país onde também ocorre, o desenvolvimento agropecuário, industrial e imobiliário, aliados à falta de uma política específica de ocupação e uso do solo, resultou na quase completa destruição das suas tipologias florestais. Atualmente restam entre 10 % (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2011) a 26,93 % (IEF/ Inventário Florestal de 2009) da cobertura original da Mata Atlântica no estado. Devido à metodologia adotada, tamanho mínimo do fragmento florestal mapeado e escala de trabalho, os mapeamentos apresentam resultados distintos e devem ser avaliados com cautela (Herrmann, 2011). Não obstante, os dados indicam que o desmatamento continua a ocorrer apesar da legislação restritiva e dos esforços na fiscalização. Segundo os dados da Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (2011), entre 2008 e 2010 ocorreu um incremento na taxa de desflorestamento de 0,45%.

Outro agravante para a situação da Mata Atlântica, é que somente uma pequena parcela do bioma (menos de 2% do território total) encontra-se dentro de unidades de conservação de proteção integral (Tabela 01). Além disso, grande parte das UCs já criadas ainda não foi devidamente implementada, verificando-se pendências fundiárias, falta de pessoal, problemas com o entorno, infra-estrutura deficiente, falta de fiscalização, entre outros. Para se evitar que a devastação do bioma continue, é fundamental aumentar a efetividades e integração dos instrumentos regulatórios e de incentivos para a proteção e restauração já existentes, a exemplo do pagamento por serviços ambientais, além de fortalecer e expandir o atual sistema de unidades de conservação para os ecossistemas ainda não representados nas UCs.

Uma das estratégias para conter o problema da fragmentação de habitats é investir em um sistema de conexão da paisagem, como o adotado no modelo de planejamento regional ‘corredor ecológico’ ou ‘corredor de biodiversidade’ (Herrmann, 2011). Segundo esse modelo, um sistema composto por remanescentes de habitats naturais dentro de UCs ou outras áreas protegidas, entremeados por usos do solo mais favoráveis ao deslocamento dos

organismos, pode aumentar as chances de sobrevivência do maior número de espécies (Herrmann, 2011). Mais do que atuar como corredores de vida silvestre, os corredores ecológicos compreendidos como unidade de planejamento regional representam um esforço para proteção de paisagens, processos ecológicos e diversidade biológica no longo prazo.

Tabela 01 – Território abrangido, cobertura de vegetação nativa e unidades de conservação por bioma no estado de Minas Gerais

Bioma	Porcentagem do estado recoberta pelo bioma	Porcentagem de cobertura remanescente por bioma	Porcentagem do bioma coberto por UC de proteção integral	Porcentagem do bioma coberto por UC de uso sustentável
Cerrado	57 %	37,48%	1,95%	4,45%
Mata Atlântica	41 %	26,93%	1,69%	11,36%
Caatinga	02 %	47,68%*	6,99%	0,84%

Fonte: IEF/ Inventário Florestal de 2009

* IBAMA (2010)

O CERRADO

O Cerrado é o segundo maior bioma do país, ocupando aproximadamente 24% do território brasileiro (Governo Federal, 2010). Considerado a savana mais rica do mundo, abriga cerca de 5% da biodiversidade do planeta. O número de plantas vasculares é superior àquele encontrado na maioria das regiões do mundo, sendo que as plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós somam mais de 7.000 espécies, desse total 44% são endêmicas (Mendonça *et al.*, 1998 in Klink & Machado, 2005). O Cerrado é composto por um conjunto de tipologias vegetacionais, incluindo as formações abertas do Brasil Central - desde o campo limpo aos campos cerrados e campos rupestres; e as formações florestais características - veredas, matas de galeria, cerradão e matas mesofíticas. O clima é estacional, com uma estação seca bem definida, que se prolonga por quatro ou cinco meses, com alta incidência de incêndios nos campos e florestas. Os solos usualmente são rasos, pobres em nutrientes e com alta concentração de alumínio, responsável pela fisionomia contorcida característica de várias espécies de árvores e arbustos. Apesar das restrições, o relevo pouco acidentado e as técnicas de correção dos solos, com calcário e fertilizantes, transformou essa região numa das mais produtivas do setor agropecuário.

Apesar da situação do Cerrado no país ser menos crítica do que a da Mata Atlântica, a consolidação das atividades agrícolas convencionais e a expansão da fronteira agrícola no bioma trouxeram implicações alarmantes para a integridade dos seus ecossistemas. Segundo dados do Governo Federal (2010), já foram perdidos 47,84% da cobertura de vegetação nativa do bioma. No Cerrado, o desmatamento ocorre de modo intenso em função de suas características propícias à agricultura e à pecuária e pela demanda por carvão vegetal para a indústria siderúrgica, predominantemente nos pólos de Minas Gerais e, mais recentemente, do Mato Grosso do Sul (Governo Federal, 2010). As transformações ocorridas no Cerrado trouxeram grandes danos ambientais – fragmentação de habitats, ameaça de extinção de espécies, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, intensificação das queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e possivelmente modificações climáticas regionais (Klink & Machado, 2005).

A maior parte do território de Minas Gerais (57%) é coberta pelo bioma Cerrado, que se estende no sentido centro-noroeste, a partir de Sete Lagoas, até o Triângulo Mineiro. Com uma grande riqueza de flora, o cerrado no estado não é homogêneo ao longo de sua distribuição latitudinal, sendo representado por todas as suas tipologias vegetacionais. Nos locais onde o afloramento do lençol freático provê o encharcamento do solo, surgem as veredas, com forração graminóide e agrupamento de palmeiras típicas, os buritis. Onde o solo é menos pedregoso, assentam-se os cerradões (Costa *et al.*, 1998).

Entre os biomas do Cerrado e da Atlântica está localizada uma região que merece destaque pela alta diversidade de espécies e endemismos, a Serra do Espinhaço. Esse maciço montanhoso estende-se até o estado da Bahia, entre os biomas do Cerrado e da Mata Atlântica e o da Caatinga, mais ao norte. Devido à sua localização, contém ambientes de transição entre esses três biomas, além de regiões cobertas por campos rupestres e campos de altitude. Toda essa diversidade de ambientes possibilita a ocorrência da alta riqueza biológica, tanto faunística quanto florística, com alto grau de endemismos, levando a região ser apontada como prioritária para a conservação da biodiversidade nos níveis, estadual, nacional ou mundial.

A exemplo de outros estados do país onde também ocorre, o desmatamento no cerrado em Minas Gerais vem aumentando nos últimos anos. Somente entre os anos de 2002 e 2008, foram perdidos 8.927 Km², representando 2,7% da sua área original (IBAMA, 2009). Como consequência, hoje grande parte do cerrado mineiro encontra-se degradado, restando apenas 37,48% da sua cobertura original no estado (Tabela 01). Ao longo da ocupação do bioma, a degradação foi maior no Triângulo Mineiro, tanto pelo plantio de pastagens com gramíneas exóticas, como pela instalação de monoculturas de larga escala, sem serem adotadas medidas para conservação de sua biodiversidade. Entretanto, o agronegócio, antes restrito ao Triângulo, está expandindo-se para o norte e noroeste do estado, indicando que as pressões devem se acelerar nos próximos anos. Esse fato se torna especialmente grave uma vez que menos de 2% dos remanescentes do cerrado encontram-se dentro de UCs de proteção integral (Tabela 01). Para efetivamente se proteger parte do bioma ainda não degradado pelas atividades humanas é necessário ampliar o território protegido, avaliando quais formações estão sub representadas pelas UCs já existentes. Além disso, é necessário estruturar um programa de ordenamento territorial, indicando as áreas e ações prioritárias para recuperação de áreas degradadas e ampliação da conectividade entre os remanescentes, através de corredores ecológicos. As iniciativas locais de promoção de práticas para o uso sustentável dos recursos naturais devem ser fortalecidas nas regiões onde ainda existe uma paisagem pouco alterada ou atividades extrativistas. Nas regiões onde as atividades agropecuárias são intensas e predatórias deve ser feita uma maior integração com os órgãos de assistência rural, visando a adoção de técnicas para aumentar a produtividade, sem impactar a biodiversidade, os solos e os recursos hídricos.

A CAATINGA

A caatinga, o único bioma exclusivamente brasileiro, possui uma área aproximada de 830.000 km², estendendo-se pela região semi-árida dos estados do Ceará, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e em menores proporções nos estados de Minas Gerais e Maranhão. O bioma é um mosaico de florestas secas e savanas, com enclaves de florestas úmidas nas maiores altitudes e de cerrados. A classificação das fitofisionomias da caatinga é uma tarefa complexa, principalmente nas regiões de contato com outros biomas.

De uma maneira geral, a diversificação de paisagens e tipos vegetacionais da Caatinga está relacionada às variações geomorfológicas, climáticas e topográficas, o que influencia a distribuição, riqueza e diversidade de suas espécies vegetais (Andrade-Lima, 1982 in Giulietti *et al.*, 2004). Atualmente a paisagem é dominada por uma vegetação arbustiva, ramificada e espinhosa, muitas bromeliáceas, euforbiáceas e cactáceas, sendo que a caatinga arbórea é rara, restrita aos solos mais ricos em nutrientes, encontrando-se fragmentada (IBAMA, 2010). É um dos biomas menos conhecidos da América do Sul, sendo que cerca de 40% de sua área nunca foram realizadas estudos botânicos (Tabarelli & Vicente, 2004). Apesar do conhecimento sobre a biodiversidade do bioma ser incompleto, já foram registradas mais de 2.000 espécies de plantas vasculares, peixes, répteis, anfíbios, aves e mamíferos, sendo que o nível de endemismo encontrado para as espécies vegetais é bastante alto (Leal *et al.*, 2005).

Apesar de sua riqueza biológica e de seu papel para o equilíbrio hídrico de uma região assolada por períodos secos extremos, o bioma ainda não recebeu a devida atenção para a sua proteção. O uso inadequado do solo e o desmatamento vêm provocando a fragmentação do habitat e acelerando a desertificação, que atualmente ameaça 15% da região (Leal *et al.*, 2005). A cobertura original da Caatinga, reduzida para 54% de sua área original, continua a ser alvo de queimadas e desmatamentos. Entre 2002 a 2008 o bioma perdeu 3,6% de sua cobertura vegetal remanescente, indicando uma taxa média anual efetiva de desmatamento na ordem de 0,33% ao ano (IBAMA, 2010). Esses dados são alarmantes se consideramos que apenas 1% da área do bioma no país encontra-se em unidade de conservação de proteção integral (IBAMA, 2010).

Em Minas Gerais o bioma da Caatinga está limitado a uma pequena porção mais ao norte do estado, numa zona de contato entre a caatinga e o cerrado, representado por um mosaico vegetacional bastante complexo. De uma maneira simplificada, podemos considerar que na região ocorrem duas fitofisionomias, a caatinga arbustiva e a caatinga arbórea, ou Mata Seca, que geralmente ocorre em rochas calcárias ou cristalinas do pré-cambriano. A Mata Seca apresenta fisionomia e florística próprias, bem distintas das demais formações do bioma da Caatinga, destacando-se pela sua raridade (Fernandes, 2002 in Santos *et al.*, 2008). Ao Norte da Serra do Espinhaço em Minas Gerais, na zona de contato entre o bioma da caatinga e do cerrado existe um ecótono denominado 'carrasco' ou 'carrascal' com uma vegetação

arbustivo-arbórea baixa, formando blocos impenetráveis de arbustos, geralmente espinhosos e decíduos na estação seca, separados por ‘veredas’ de solo arenoso (Zappi, 2008).

Apesar das especificidades das formações da caatinga mineira, elas são pouco estudadas e tampouco conhecemos os efeitos crescentes da fragmentação e degradação do hábitat nessa região. Dados do IBAMA (2011) indicam que da área original do bioma em Minas, 11.100 km², foram antropizados 359 km² entre os 2002 e 2008, ou seja 0,04% do total do bioma no estado, sendo que atualmente restam menos da metade (47,68%) de remanescentes da vegetação original. Grande parte da caatinga mineira está sendo transformada em pastagens plantadas com gramíneas exóticas e invasoras, diferentemente de outros estados onde também ocorre (Giulietti *et al.*, 2004), o que aumenta ainda mais a pressão sobre os remanescentes. Outra importante pressão sobre os remanescentes são as freqüentes queimadas utilizadas para preparar o solo para a agricultura e a retirada de lenha e produção de carvão com espécies nativas.

Atualmente não existem estudos sobre o impacto da fragmentação do habitat sobre a biodiversidade da caatinga no norte de Minas Gerais e tão pouco se sabe como o desmatamento altera as já severas condições climáticas e hídricas locais.

A caatinga mineira está localizada no Polígono das Secas de Minas Gerais, cuja população enfrenta sérias carências socioeconômicas. Os períodos de seca severa e prolongada, associados à utilização de técnicas agropecuárias muitas vezes não adaptadas as condições do clima, agrava ainda mais as condições socioambientais de uma das regiões do estado com os piores índices de desenvolvimento social. Em alguns locais, o desmatamento e outras atividades impactantes vem causando a desertificação, caracterizada pela erosão dos solos, a perda de recursos hídricos e a diminuição da biodiversidade (MMA *et al.*, 2010).

Atualmente, dos três biomas presentes em Minas Gerais, a caatinga é o que tem a maior parte de seu território dentro de unidades de conservação de proteção integral (6,99%). Grande parte desse valor se deve às medidas compensação ambiental de projetos de irrigação, destacando-se o Sistema de Áreas Protegidas (SAP) do Jaíba, com cinco UCs de proteção integral, sendo três parques estaduais e duas reservas biológicas, além de duas áreas de proteção ambiental. As UCs desse sistema foram criadas por exigência de condicionantes para a liberação da etapa 2 do Projeto Jaíba, entre 1998 e 2000, que, entretanto, não determinou os

recursos necessários para a sua gestão e manejo no longo prazo. Devido à carência de pessoal e infra-estrutura, essas UCs sofrem com a ocorrência de caça ilegal e de pesca predatória, desmate e queimadas ilegais, presença de gado e degradação de áreas de preservação permanente. Outro problema é que nem todas as UCs de proteção integral do SAP estão com a situação fundiária regularizada.

O Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca de Minas Gerais (MMA *et al.* 2010) propõe uma série de ações para melhorar a capacidade de adaptação das áreas susceptíveis à desertificação às mudanças climáticas e ao avanço da desertificação, bem como promover o desenvolvimento sustentável nessas regiões. De uma maneira geral, as propostas do Plano de Ação estão relacionadas com a capacitação e o incentivo para adoção de práticas agropecuárias menos impactantes e adaptadas às condições climáticas locais, evitando as perdas de habitat e desertificação; a promoção do uso sustentável dos recursos naturais o pagamento por serviços ambientais; a utilização de sistemas alternativos de irrigação e aproveitamento de barragens já construídas para pequenos projetos de irrigação; além da manutenção e ampliação de programas sociais existentes tanto para zona urbana, como rural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANDRADE-LIMA, D. 1982. Present-day forest refuges in Northeastern Brazil. p. 245-251 In: Biological diversification in the tropics (Prance, G.T., ed.). Columbia Univ. Press, New York.

Costa, C.M.R., Herrmann, G.; Martins, C.S.; Lins, L.V & Lamas, I.R. (orgs). 1998. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

FERNANDES, A. 2002. Biodiversidade da caatinga. In: Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). 2011. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período de 2008-2010. São Paulo.

GIULIETTI, A.M.; BOCAGE NETA, A.L.; CASTRO, A.A.J.F.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; VIRGÍNIO, J.F.; QUEIROZ, L.P.; FIGUEIREDO, M.A.; RODAL, M.J.N.; BARBOSA, M.R.V. & HARLEY, R.M. 2004. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. & Lins, L.V. (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G; QUEIROZ, L.P.; SILVA, J.M.C. (ORGS). 2009. Plantas Raras do Brasil. Conservação Internacional & Universidade Estadual de Feira de Santana. Belo Horizonte.

GOVERNO FEDERAL. 2010. Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - Conservação e Desenvolvimento. Dec. s/n de 15 de setembro de 2010. Brasília.

HERRMANN, G. 2011. Incorporando a teoria ao planejamento regional da conservação da biodiversidade: a experiência do Corredor Ecológico da Mantiqueira. Valor Natural, Belo Horizonte.

IBAMA. 2009. Monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002-2008: Dados Revisados. Acordo de Cooperação Técnica MMA/IBAMA/PNUD. Centro de Sensoriamento Remoto – CSR/IBAMA. Brasília.

IBAMA. 2010. Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite – Acordo de Cooperação Técnica MMA/IBAMA – Monitoramento da Caatinga 2002 a 2008. Relatório Técnico do Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA. Brasília.

IESB (Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia) & Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2007. Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica. Projeto de conservação e Utilização sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO). Rio de Janeiro.

JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. 2008. The contribution of ironstone outcrops to plant diversity in the Iron Quadrangle, a threatened Brazilian landscape. *AMBIO* 37 (4): 324-326.

Joly, A.B. 1970. Conheça a vegetação brasileira. Editora Universidade de São Paulo e Editora Polígono, São Paulo.

KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. MEGADIVERSIDADE. Volume 1. No. 1. Conservação Internacional. Belo Horizonte.

Leal, I.R.; Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Lacher, T.E. 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. MEGADIVERSIDADE. Volume 1. No. 1. Conservação Internacional. Belo Horizonte.

MARTINELLI, G. 2007. Mountain biodiversity in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 30: 587-597.

MENDONÇA, R.; FELFILI, J.; WALTER, B.; SILVA JR, J.C.; REZENDE, A.; FILGUEIRAS, T. & NOGUEIRA, P. 1998. Flora vascular do Cerrado. In: Sano, S. & Almeida, S. (eds.). Cerrado. Ambiente e flora. Embrapa – Cerrados. Planaltina.

MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N. & MITTERMEIER, C.G. 1999. Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX. Mexico City.

MMA; SECRETARIA DE ESTADO EXTRAORDINÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI E DO NORTE; INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DO NORTE E NORDESTE DE MINAS GERAIS. 2010. Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos efeitos da seca de Minas Gerais – PAE/MG. Brasília.

MYERS, N. 1988. Threatened biotas: hotspots in tropical forests. *The Environmentalist* 8: 178-208.

MYERS, N. 1990. The biodiversity challenge: Expanded hot spots analysis. *The Environmentalist* 10: 243-256.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.

SANTOS, R.M.; VIEIRA, F.A.; SANTOS, P.F.; MORAIS, V.M.; MEDEIROS, M.A. 2008. Estrutura e florística de um remanescente florestal na Fazenda Ribeirão, Município de Juvenília, MG. Brasil. *Revista Caatinga*. Volume 21. No. 4. Outubro/dezembro de 2008. Universidade federal Rural do semi-árido (UFERSA). Mossoró.

TABARELLI, M. & VICENTE, A. 2004. Conhecimento sobre plantas lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M. Fonseca & L.Lins (eds) Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. Brasília.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M. & BEDÊ, L.C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. MEGADIVERSIDADE. Volume 1. No. 1. Conservação Internacional. Belo Horizonte.

ZAPPI, D. 2008. Fitofisionomia da Caatinga Associada à cadeia do Espinheiro. MEGADIVERSIDADE. Volume 4. No. 12. Dezembro de 2008. Conservação Internacional.

PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Haruf Salmen Espindola

Universidade Vale do Rio Doce

Viajar por Minas Gerais é deparar-se com paisagens diferentes, com condições socioeconômicas desiguais, uma diversidade significativa e forte. Entretanto, nessa diversidade encontra-se a unidade territorial que caracteriza Minas. A história nos ajuda a entender a construção dessa unidade frente a tantas diferenças de relevo, clima, hidrografia e fitogeografia, bem como de diferentes dinâmicas socioeconômicas. Em alguns momentos surgiram propostas de fragmentação, como a de desmembramento da região de Minas Novas, no século XIX, ou do Triângulo Mineiro, no século XX, porém uma identidade forte corrobora com as forças políticas na manutenção das argamassas que juntam as várias partes formadoras das Minas Gerais.

Os portugueses penetraram, pela primeira vez, o território do atual Estado de Minas Gerais, em 1573/1574, a partir de Porto Seguro, com uma comitiva chefiada por Fernandes Tourinho, que entrou pelo Rio Doce em busca da mítica Serra das Esmeraldas e retornou pelo Jequitinhonha. No final do século XVII, depois de várias tentativas, a Coroa Portuguesa decidiu abandonar as entradas pelo Rio Doce e apostar no caminho aberto pelos paulistas caçadores de índio. Apesar de não darem atenção aos rumores de fabulosas riquezas minerais, o bandeirante paulista Fernão Dias Pais aceitou a missão de entrar pelo sertão para descobrir a Serra das Esmeraldas. A comitiva partiu em 1674, entrou no atual território mineiro pela Serra da Mantiqueira, avançou por caminhos indígenas até a Serra do Espinhaço, sempre seguindo pela vegetação de campos e cerrados, margeando a floresta tropical pela borda oeste, até a altura em que penetraram na mata. Na serra que separa as bacias do Rio Doce e do Jequitinhonha os paulistas não encontraram as pedras verdes, mas depois da morte de Fernão Dias (1681), seguiu-se a dispersão e os primeiros achamentos do ouro de aluvião, nos anos de 1693-1695, nos rios e ribeirões por onde antes eles haviam passado. Os anos de 1700 e 1701 foram de fome generalizada, com muitos retornando para São Paulo ou se emprenhando pelas matas em busca de caça e frutos silvestres. Passados um pouco mais de trinta anos, a procissão do Triunfo Eucarístico marcou com sua festa barroca o auge da riqueza das Minas.

No dia 24 de maio de 1733 Vila Rica mostrou toda sua esplêndida riqueza e poder no traslado do Santíssimo Sacramento da Capela de N. S^a do Rosário dos Pretos de volta para igreja matriz, ou melhor, para a nova Igreja Matriz de N. S^a do Pilar, no dia de sua consagração. Entre o fim dos dois anos de fome e o Triunfo Eucarístico uma *corrida do ouro* povoou toda a Serra do Espinhaço e deu origem ao rosário de vilas e arraiais, ao longo da cadeia de montanhas, que desde 12 de setembro de 1720 se tornara a Capitania de Minas Gerais.

O impacto ambiental da mineração aurífera foi considerável, como testemunha Saint-Hilaire, ao acusar os mineiros de entulhar os vales e obstruir os rios com os resíduos da lavagem do ouro. A mineração, no entanto, fez multiplicar as atividades econômicas subsidiárias e, ao mesmo tempo, colocou em andamento um processo de ocupação dos sertões que se estendiam para o leste, oeste, norte e sul. Minas Gerais é um produto da centralidade política localizada nas montanhas onde se achou o ouro. Essas montanhas formam uma zona de transição fitogeográfica entre as formações florestais, o cerrado e a mata seca, no qual se encontra a vegetação campestre, de onde correm os rios para todas as direções cardeais. O rosário de vilas e arraiais formava uma rede urbana sem igual no Brasil Colônia, com intensa circularidade de pessoas e bens. Duas forças operaram na formação histórica das Minas Gerais: de um lado, uma força centrípeta, que mantinha tudo ligado ao centro político, religioso e judiciário localizados em Vila Rica, Sabará, Serro, São João Del Rei, sede das comarcas, e na cidade de Mariana, sede do bispado. Por outro lado, uma força centrífuga produzia o movimento de ocupar os sertões, a partir desses centros. O equilíbrio entre essas duas forças foi o segredo que garantiu a construção do atual Estado de Minas Gerais.

Dos núcleos mineradores os exploradores desceram a serra na direção leste, penetrando nos sertões cobertos de floresta tropical. Antônio Dias fundou o arraial que recebeu seu nome, em 1706, nas margens do rio Piracicaba, afluente do Rio Doce; Sebastião Leme do Prado entrou pelos rios Araçuaí e Fonado, e, em 1727, fundou Minas Novas. Em 1758 o guarda-mor João Pessanha Falcão fundou o arraial do Descoberto de Peçanha, na cabeceira do rio Suaçuí Pequeno. Depois de 1731, com o descobrimento das minas de Goiás, ocorreu o surto de expansão na direção oeste, penetraram os cerrados que se estendiam para além do Rio São Francisco, abriram a picada para Goiás, das nascentes do Rio das Velhas às margens do Rio Parnaíba, dando origem a Bambuí, Piuí, Campo Grande, Patrocínio, Paracatu, Araxá e Desemboque. A expansão também se estendeu para o sul de São João Del Rei, penetrando as

cadeias de montanhas da Mantiqueira, os ricos e diversos ambientes formados de vegetação campestre, floresta tropical, floresta de araucária e cerrado. Em 1743 surge os arraiais de Santo Antônio do Sapucaí, Minas de Sapucaí e Ouro Fino de Francisco Martins Lustosa, alvos de conflito de jurisdição entre São Paulo e a Comarca do Rio das Mortes. No norte de Minas a conquista data do início do século e, nessa região, se encontraram o movimento de ocupação provenientes do norte (Bahia e Pernambuco) e o impulso mineiro. Antônio Gonçalves Figueiredo estabeleceu-se no Rio Pardo, escravizou índios, levantou o engenho do Brejo Grande e fundou as estâncias de Jaíba, Olhos de Água e Montes Claro, em 1707.

A Bahia reivindicava todas as terras da margem direita do Rio São Francisco e seus afluentes, no qual penetrara primeiro, mas o Conde de Assumar, em 1720, contrariando o governo e o bispado de Salvador, estabeleceu a divisa no Rio Verde Grande, fazendo prevalecer o *uti possidetis* : a posse, o construir e o colonizar e povoar definiram o direito. Esse princípio prevaleceu em todas as questões de limites, seja com Goiás, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. No século XIX a pecuária, somada com outras condições, foi o meio eficiente para a ocupação e fixação dos mineiros nas regiões de cerrado. O Rio São Francisco e seus afluentes tiveram papel fundamental, servindo de via para transporte de pessoas, mercadorias e alimentos. Os mineiros contaram com os recursos naturais do cerrado, tais como frutas silvestres, plantas medicinais e madeiras de diferentes tipos, além das pastagens e extensas salinas. Dessa ligação com o meio ambiente desenvolveu-se uma forte identidade que se manifesta em diversos campos, incluindo a culinária. Nos últimos 20 anos a região Norte de Minas e Noroeste se destacam pelo desenvolvimento do agronegócio, industrial e comercial, além da pecuária.

No *Julgado do Desemboque*, pertencente a Goiás, na última década do século XVIII, avançaram as frentes de ocupação dos generalistas. Em 1815 foi criada a Comarca de Paracatu, a quinta de Minas Gerais, e, no ano seguinte, o Sertão da Farinha Podre foi anexado a Minas Gerais, formando o Triângulo Mineiro. O crescimento da população e as extensas propriedades de pecuária levaram à criação do município de Uberaba (1836) e da Comarca (1840). A introdução do gado Zebu e da indústria do algodão favorece o crescimento econômico da região. Na última década do século XIX, sob a influência da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, Uberlândia e Araguari cresceram de importância e a região se tornou centro de abastecimento, ligado a São Paulo. Nos últimos 40 anos, o Triângulo

Mineiro se tornou uma das regiões mais ricas de Minas Gerais, pois além da pecuária e do agronegócio, tem uma grande diversificação nos setores de alimentos, madeira, açúcar e álcool, fumo e fertilizantes, tendo se destacado como grande centro logístico e receptor de grandes investimentos de capital.

O Sul de Minas, cuja história começa em meados do século XVIII, assume a primeira importância como resultada do movimento centrífugo que se seguiu ao declínio da mineração e se dirigiu para o sul da comarca de São João Del Rei. Além de gado, porcos, queijos, carne salgada, essa região se tornou grande produtora de milho, arroz, feijão e fumo, com forte vínculo comercial com o Rio de Janeiro. A cafeicultura se desenvolveu a partir da década de 1850, mas foi no século XX que definiu o perfil da região, que assumiu o primeiro lugar da produção de Minas, com o declínio da Zona da Mata. Nesta região, deixando de lado os pontos de ocupação do século XVIII, ao longo do Caminho Novo, existiam três localidades: Ponte Nova, Abre Campos e Rio Pomba. Depois de 1808, como resultado da abertura das estradas para Vitória e para Campos (Caminho de Cantagalo), a ocupação se intensificou na Zona da Mata. Em 1822 já existiam nessa região 36 povoações e 21 paragens, habitadas por fazendeiros, posseiros, poaieiros, comerciantes, tropeiros, caçadores, garimpeiros, aventureiros, vigaristas, criminosos foragidos, quilombolas, índios e escravos. Com a cafeicultura acelera a ocupação e aumentando a pressão sobre a população nativa. O café da Zona da Mata não foi resultado do avanço fluminense nem foi mera extensão do sistema agrário lá adotado: teve ritmo próprio, resultado do movimento interno da província mineira, se expandindo em detrimento da floresta tropical e no ritmo da expansão da malha ferroviária. A expansão cafeeira, a partir de meados do século XIX, foi ascendente e, entre a década de 1870 e 1920, chegou a representar mais de dois terços da arrecadação estadual de Minas. Entretanto, a cafeicultura e as cidades que havia se tornado centros industriais e de vida moderna, sofrem o impacto negativo da Crise de 1929, iniciando um gradativo e permanente processo de declínio da importância demográfica e econômica.

O alto Jequitinhonha e os altos afluentes da margem esquerda do rio Doce foram ocupados na época da mineração, mas a zona do médio curso de ambos os rios, bioma da floresta tropical pluvial, ainda permanecia como fronteira a ser ocupada. Nessa zona a ocupação inicial foi determinada pela Carta Régia de 13 de maio de 1808, que declarou guerra ofensiva aos índios botocudos e mandou dividir a zona de floresta em circunscrições militares, cada uma delas

entregue a uma das Divisões Militares do Rio Doce. No Jequitinhonha, o contato com a Bahia e o Norte de Minas permitiu a entrada de migrantes em busca de terras de floresta para abrir posses, onde pudessem produzir culturas de subsistência, algodão e cana, além de criar gado bovino. O impulso se consolidou com a introdução da pecuária zebuína nas primeiras décadas do século XX, em substituição do gado curraleiro. O vale do rio Mucuri, a colonização se deu em 1852, pela Companhia de Comércio e Navegação do Rio Mucuri, criada por Teófilo Ottoni, que introduziu imigrantes europeus, principalmente alemães. A companhia não durou uma década, porém deixou diversas localidades formadas, principalmente Filadélfia, atual cidade de Teófilo Otoni. Com a penetração da pecuária, proveniente do Jequitinhonha, e com a construção da Estrada de Ferro Bahia-Minas, iniciada em 1881, a região se consolida como uma importante fronteira agrícola, na primeira metade do século XX.

A zona do Rio Doce era conhecida pela presença da metalurgia, pois nessa região se encontrava água, minério e matas. A demanda e o isolamento favoreceram a implantação das primeiras usinas siderúrgicas, porém o barateamento dos custos de transportes pelas estradas de ferro provenientes do Rio de Janeiro, no último quartel do século XIX, favoreceu o produto importado, levando ao fim o primeiro impulso siderúrgico. A construção da Estrada de Ferro Vitória a Minas – EFVM (1903-1942) iria mudar essa lógica, condicionando o processo de ocupação do Vale do Rio Doce. A força do capital e a política intervencionista do Estado criaram uma nova dinâmica, marcada pela presença dos grandes investimentos de capital, principalmente na siderurgia e mineração (Belgo-Mineira, ACESITA, USIMINAS, VALE etc.). A Segunda Guerra Mundial colocou a região ligada aos interesses dos EUA, que apoiaram o Governo Vargas na criação da Companhia Vale do Rio Doce, no saneamento e erradicação da malária e na implantação da exploração e beneficiamento da mica, minério estratégico para diversos empregos industriais. A nova dinâmica econômica transformou a região numa zona de conflito entre antigos posseiros e novos interesses capitalistas e de fazendeiros. Nos anos de 1960 as indústrias da madeira e da mica deixaram de existir, porém na década seguinte se formou a Celulose Nipo-Brasileira S.A – CENIBRA e se consolidou as grandes plantações de eucalipto. O Vale do Rio Doce se consolidou como maior exportador de minério de ferro, respondendo ainda por 40% da produção siderúrgica brasileira.

O território de Minas Gerais é uma construção unitária que se consolidou apesar da grande diversidade da sua formação histórica. A Região Central, mais do que uma referência geográfica, foi (e é) a centralidade decisiva na formação e existência das Minas Gerais. Essa centralidade surgida do núcleo inicial formador de Minas foi consolidada pela construção de Belo Horizonte e constituição da atual região metropolitana, que concentra 25% da população e 40% da riqueza do estado. Pensar Minas Gerais é tratar de sua constituição como espaço particularizado e singularizado, como povo e identidade cultural, enfim como território e territorialidade: sentimentos de pertencimento, instituição do ser e estar no mundo. O espaço geográfico de Minas Gerais, essa representação pelo mapa, nos remete ao processo de formação ligado diretamente ao relevo, ao clima, à fitogeografia e à rede hidrográfica. Uma simples sobreposição dos mapas dessas diversas dimensões naturais, que também sobreponha o mapa da divisão macrorregional do estado e o da localização das cidades históricas mais importantes e das atuais cidades polos confirmará essa íntima relação da origem e desenvolvimento de Minas com o meio ambiente. A produção histórica do território mineiro é o resultado e, ao mesmo tempo, o fator gerador da regionalização que caracteriza Minas Gerais como unidade na diversidade, isto é, são muitas as Minas Gerais, mas toda ela é “meu país”, “minha terra”, “meu lugar”. Essa é a condição fundamental de Minas Gerais: a diversidade.

POPULAÇÃO E POPULAÇÕES TRADICIONAIS

João Batista de Almeida Costa

Universidade Estadual de Montes Claros

A população de Minas Gerais emerge como realidade social em dois momentos distintos da história que compartilham a mesma dinâmica, a ocupação das terras da colônia portuguesa. No curso médio do rio São Francisco nos anos 1660 emerge uma economia pastoril, criadora de gado e produtora de alimentos, conforme a historiografia paulista sobre as bandeiras. A população partícipe desse empreendimento civilizatório era constituída de paulistas descendentes diretos de portugueses que aí se fixaram a pedido da Capitania da Bahia para lutar contra indígenas e quilombolas que incendiavam os canaviais do Recôncavo, e por baianos e pernambucanos dentre outros nordestinos, dada a possibilidade de trânsito pelo curso do referido rio. Os indígenas foram apreados e escravizados e os negros, isolados em pequenos grupos no interior da chamada mata da Jahyba, sofreram a repressão às suas ações em território baiano, apesar dos campos gerais de apropriação livre.

Em fins do mesmo século e início do século XVIII com a descoberta de ouro de aluvião nos cursos dos ribeirões Tripuí e do Carmo, na região que passou a ser denominada como Mata Cavalos e, depois, pelas cercanias seguindo as elevações da Serra do Espinhaço, agrega-se nesta área uma multidão de pessoas vindas de todas as regiões das colônias portuguesas no Novo Mundo (Brasil, Grão Pará e Cisplatina) e, também, da Europa em busca da riqueza aurífera aí descoberta e que dá nome à região, as minas generalizadas, ou as minas gerais.

Tanto na formação da região pastoril quanto na região da mineração, a principal característica das populações que nelas se fixaram foi a convivência de raças e de humanidades diferenciadas, propiciando à sociedade emergente constituir-se como o lugar onde o Brasil se fez mestiço e misturado como dito pelos modernistas que afirmaram ser Minas Gerais o “coração do Brasil”. Se na região aurífera a realidade social apresenta-se, extremamente complexa, dada a diversidade de atividades que se desenvolveram em torno da mineração, na região pastoril, apesar da baixa diversidade com que a economia pastoril foi organizada,

ocorreu continuamente a intensa articulação daqueles vindos das regiões coloniais nordestinas e paulistas, propiciando trocas culturais em torno da criação de gado.

Na região aurífera, a realidade social foi moldada pela civilidade portuguesa que se impôs com rigor administrativo e devocional por meio de um estruturado sistema colonial de relações hierárquicas de poder que vinculou Estado e Igreja, o chamado padroado. Os moradores das vilas e das povoações dedicadas à mineração do ouro, apesar da opressão colonial, instituíram um modo de vida específico, formando o *Homem das Montanhas* como informado por estudioso mineiro João Camilo de Oliveira Torres e uma psicologia social singular como discutido por Afonso Alceu de Amoroso Lima. Com a convivência das diversas humanidades que nesta área se encontraram emergiu a civilização mineira com suas características cruciais: alta intelectualidade, ensimesmamento individual, posicionamento político decisivo nos momentos importantes da vila colonial, imperial e republicana.

Voltada sobre si mesma, a população dos antigos *Currais do São Francisco* construiu uma cultura rural diferenciada e marcante que a distingue de outras regiões mineiras por imbricar aspectos culturais paulistas, baianos, pernambucanos, mineiros, indígenas e negros. Enquanto a região mineradora abriu-se, apesar da ostensiva presença do sistema administrativo colonial, para todos que a ela acorreram.

As características populacionais das duas regiões que deram formação à sociedade mineira em sua totalidade, apesar das diferenças, aproximaram-se, justamente, pelo encontro de humanidades diferenciadas e pela articulação de modos de vidas distintos para construir o modo de ser mineiro em sua dualidade. Enquanto os descendentes dos mineradores, afirmando a liberdade, estiveram submetidos à opressão colonial, os descendentes dos criadores de gado de corte foram isolados do contato com a região mineradora pelo fechamento dos caminhos do Sertão desde 1.701, mas permaneceram abertos aos fluxos propiciados pela navegação do rio São Francisco.

AS POPULAÇÕES TRADICIONAIS

Resultou do processo de ocupação e de povoamento do território mineiro e das políticas coloniais direcionadas para os indígenas o quase apagamento de suas humanidades como têm

demonstrado estudos sobre populações indígenas submetidas às políticas étnicas no período colonial e imperial. Estes, incorporados nos espaços marginais da sociedade se misturaram e permaneceram afirmando suas singularidades culturais para não perderem suas humanidades distintas. Se as políticas da Metrópole, do Império e da República visavam a assimilação dos indígenas utilizando-se a estratégia dos aldeamentos pelo ajuntamento de indivíduos de etnias indígenas distintas e negros diversos por meio do qual se buscava o apagamento de suas indianidades, essa parcela da população de Minas Gerais resistiu, de alguma forma. No contexto da Constituição de 1.988 essas populações que se julgavam extintas emergem, como “renascidas”, requerendo suas humanidades específicas. Como é o caso dos Xakriabá e de outros grupos indígenas existentes no território mineiro.

Dada a presença de milhares de africanos e seus descendentes que foram utilizados como mão-de-obra na área mineradora, principalmente, mas, também, na área pastoril, muitos que fugiram à escravidão instituíram pequenos agrupamentos que deram origem a quilombos, ainda que na historicidade mineira o Quilombo de Ambrósio tenham assumido proporções consideráveis na área de sua localização e maior evidência. Com o direito constitucional, vinculado ao Artigo 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias que transformou os membros das comunidades negras como sujeitos de direito, as centenas de comunidades que reivindicam tal direito evidenciam a forte presença dos negros em todo o território mineiro, notadamente no sertão, dada a pouca presença do aparelho administrativo colonial. Essa atual presença de comunidades negras mineiras se afirmando remanescentes de quilombos propicia considerar Minas Gerais, no conjunto das sociedades estaduais brasileiras, como uma das unidades federativas de maior presença negra.

No momento atual, diversos agrupamentos locais têm se apresentado no cenário político reivindicando tradições em consonância com os Artigos 215 e 216 da Constituição Federal de 1.988, que procura salvaguardar e garantir os modos de criar, fazer e viver, bem como suas formas de expressão dos grupos partícipes da construção de nossa nacionalidade, não mais una, mas plural. E as comunidades negras reivindicando o direito fundiário do Art. 68 do ADCT que lhes garante o acesso pleno ao espaço que desde os antepassados têm inscrito suas historicidades. As tradições construídas decorrem da pouca presença do aparelhamento colonial, do baixo valor das terras regionais que, apesar da regularização

fundiária com a vigência da Lei da Terra de 1.850, permaneceram livres pela ausência de proprietários como disposto na referida lei.

Falar em tradicionalidades dessas comunidades e de suas populações é informar as articulações das mais diversas formas com que manejaram os ambientes em que se encontram localizadas. A maior concentração das chamadas diferenciações identitárias que se afirmam tradicionais ocorre na região norte mineira dada a transição de três biomas na região, o Cerrado, a Caatinga e a Mata Seca. Essas comunidades tem sido reconhecidas, nos contextos das relações regionais, como portadoras de uma *etnicidade ecológica* e de forma contrastiva se reconhecerem por seus vínculos com as suas ecologias e suas identificações diferenciadas. Nos estudos e pesquisas que têm sido desenvolvidos sobre esses grupos que se afirmam tradicionais e requerem direitos diferenciados são encontradas “as gentes dos gerais”, “as gentes das veredas”, “as gentes das caatingas”, “as gentes das vazantes” (também das ilhas e das barrancas do rio São Francisco) e “as gentes das campinas”. Todas essas gentes se afirmando como tais e sendo reconhecidas pelos grupos que as circundam como tais. Perspectiva que os aproximam da teoria antropológica sobre etnicidades.

Todas essas populações têm como característica fundamental de suas tradicionalidades a rotação de áreas de agricultura, que lhes permitiu estabelecer com a ecologia local relações de interdependência pela estratégia do pousio, ou descanso de área. Este sistema conjuga uma “terra forte” com uma “terra fraca”. Quando uma área é utilizada por quatro a cinco anos, ela é colocada em descanso por cerca de vinte e cinco a trinta anos, havendo o retorno à área que se fertilizou pelo processo de pousio. É da lógica produtiva destas comunidades a pouca internalização de insumos externos, em decorrência de sua baixíssima capitalização. A utilização da prática de rotação de áreas propiciou a conservação das ecologias nos espaços em que se situam e que propiciam pensar essas populações como fundamentais na/para a conservação das biodiversidades vinculadas aos biomas localizados em território mineiro até o presente.

O modelo hegemônico requer alta capitalização, com financiamento bancário, para suprir os produtores de equipamentos e de insumos. Atualmente, dada a atuação dos organismos ambientais, as populações que se afirmam tradicionais tem sido obrigadas a abandonar a rotação de áreas forçando-as, por um lado, à utilização de insumos externos e dispêndios

financeiros que as empobrecem ou, por outro lado, a verem minguar a cada ano a produtividade de suas áreas de plantio que não mais garantem a reprodução das famílias e coletividades e a buscarem construir renda fora de suas áreas de produção.

Cabe salientar que as populações beiradeiras ao rio São Francisco possuem uma tradicionalidade diferenciada e que está vinculada à transumância entre ilhas, vazantes e terra firme, dado os ciclos de cheia e baixa deste curso d'água. Há que considerar que a pesca artesanal constitui-se estratégia fundamental para garantir o consumo de proteína animal para os membros das famílias das localidades beiradeiras. Atualmente, os membros das comunidades que se afirmam beiradeiras / vazanteiras sistematicamente tem sofrido a violência de organismos de governo que desconsideram suas práticas tradicionais de reprodução material e social por julgá-las predatórias. Decorre do processo de modernização da agricultura brasileira a expropriação das terras dessas populações tanto para implantação de empresas rurais quanto para a implantação de unidades de conservação da natureza. Tanto uma dinâmica quanto a outra nunca considerou as singularidades de manejo ambiental construídos secularmente pelas gentes dessas comunidades beiradeiras e de outras tradicionalidades

A PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DA SOCIODIVERSIDADE

A defesa das diversas biodiversidades existentes no território de Minas Gerais requer a defesa da ampla sociodiversidade construída pelas gentes miúdas existente por todo o estado, em decorrência do conhecimento secular construído no manejo de suas ecologias. Biólogos construindo diagnósticos expropriam o conhecimento da flora e fauna dessas populações sem que elas sejam ressarcidas financeiramente por seu saber e por suas práticas tradicionais. Apesar do vínculo entre os dois domínios - natureza e cultura -, articulado por essas populações, elas têm sofrido o rigor de uma lei construída contra a mercantilização da natureza, que objetiva a sua preservação e conservação, sem reconhecer que as tradicionalidades de manejos de diversos e múltiplos agrupamentos humanos foram construídos na interdependência entre homem e natureza. Há duas lógicas nos sistemas produtivos ocorrentes hodiernamente, a lógica da produção da mercadoria dos empreendimentos agrícolas e pecuários de grandes, médios e pequenos que produzem exclusivamente para o mercado. E, a lógica da produção da família e da coletividade de

agricultores familiares, muitos deles considerados atualmente como populações tradicionais que visam a reprodução material e social da família e da coletividade. Esses grupos se vinculam ao mercado com excedentes de produção para comercialização visando a aquisição de bens e serviços não existentes na coletividade onde vivem e como forma de introduzir insumos externos necessários à produção.

A ação dos organismos ambientais reforça a objetivação da natureza para constituí-la como mercadoria, enquanto as práticas dessas populações estão vinculadas à perspectiva da negociação entre homem e natureza. Impor a essas populações o modelo agrícola hegemônico é impedir a produção do necessário à reprodução física e social de cada família o que aumenta, consideravelmente, a dependência das famílias à repartição da riqueza nacional por meio de políticas públicas atualmente implementadas. E, principalmente, o empobrecimento dos membros das comunidades que se afirmam por meio de suas tradicionalidades e requerem através de suas categorias identitárias distintas o respeito às mesmas. A ostentação do poder de polícia sobre essas populações tem gerado situações de desonra, como discutido em estudos sobre “os veredeiros”, “os vazanteiros”, “os geraizeiros”, “os caatingueiros” “os campineiros”, sem considerar quilombolas e indígenas.

Esses estudos têm demonstrado que as práticas produtivas são fundamentadas por um conhecimento profundo e extremamente complexo do ambiente em que essas populações vivem e que as dinâmicas sócio-ambientais desenvolvidas por elas são protetoras e conservadoras da natureza. A degradação das ecologias locais redundaria na impossibilidade de reprodução da vida, material e social, porque antagônica à lógica da produção e reprodução da família e da coletividade que requer o mínimo de insumos externos para alimentar a cada um, à família e à comunidade por meio da interdependência com a natureza por manejo preservacionista e conservacionista. Mas, tem mostrado, também, que a repressão às práticas tradicionais em suas ecologias tem propiciado emergir práticas de etnocídio no sertão, principalmente dos “veredeiros” por situarem-se em áreas de proteção ambiental. E o empobrecimento generalizado por outro lado.

ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE E À SOCIODIVERSIDADE

As estratégias possíveis para solucionar os problemas atuais vividos pelas populações, principalmente, das chamadas comunidades tradicionais frente às ações de preservação e conservação das ecologias locais e regionais de nosso estado se expressam em:

- . Respeito às diferenças de reproduções materiais e sociais vivenciadas por essas populações como definido pela Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho, e pela Constituição Brasileira em seu Artigo 215 e 216, sem falar as políticas nacionais instituídas em consonância com a legislação supra-constitucional e constitucional;
- . Respeito às relações com as ecologias construídas secularmente por essas humanidades diferenciadas que foram desconsideradas na construção da legislação ambiental brasileira, que deriva da relação da humanidade ocidental moderna com os ecossistemas existentes no país;
- . Reconhecimento da existência de lógicas diferenciadas de produção com manejos diferenciados do ambiente que pouco impactam as ecologias locais;
- . Apoio institucional às iniciativas de reconstituição e afirmação de territórios tradicionais, cujas populações visam a manutenção e a preservação de suas ecologias pelas re-apropriações dos espaços onde inscreveram suas historicidades e humanidades singulares.
- . Inversão do tratamento dado às populações tradicionais nas políticas de conservação - de perseguidos a parceiros, já que o reconhecimento e o apoio ao papel desempenhado pelas comunidades tradicionais é a única possibilidade de expansão significativa das estratégias de conservação da biodiversidade para além do modelo modelo parques/agronegócio - ilhas de conservação em meio a uma degradação ambiental generalizada.

INDÚSTRIA MINERAL E DESENVOLVIMENTO SÓCIOAMBIENTAL EM MINAS GERAIS: O EXEMPLO DA REGIÃO DO ALTO PARAÓPEBA

Carlos Eduardo Flores de Araújo

Universidade Federal de Minas Gerais

O setor mineiro-metalúrgico, historicamente, sempre ocupou um papel de destaque para dinamizar a economia nacional e é considerado como um dos setores estratégicos que possuem potencial para a transformação socioespacial, dada suas múltiplas dimensões que permeiam sua relação com a sociedade, tais como as dimensões social, cultural, institucional, ecológica, econômica, política, territorial e tecnológica*.

No ano de 2011 o valor da produção mineral girou em torno de US\$ 50 bilhões, o que corresponde a cerca de 2% do PIB brasileiro (US\$ 2,367 trilhões). Esse valor configura um aumento de 28% comparado ao valor de US 39 bilhões registrado em 2010. O Brasil apresenta-se como o maior produtor de nióbio e de minério de ferro do mundo, o 2º em produção de manganês, bauxita e tantalita, o 3º para grafite e o 4º para rochas ornamentais (IBRAM, 2011). Em função de suas características geológicas o país é importador de carvão mineral, cloreto de potássio, cobre, zinco e enxofre, equivalendo o montante de US\$ 10,023 milhões no ano de 2011. Apesar dessas importações, o saldo comercial foi favorável, correspondendo ao valor de US\$ 33,572 milhões. Grande responsabilidade para a geração deste saldo positivo deve-se ao minério de ferro, o qual ocupa a 1ª posição na lista de produtos que geram as maiores rendas nas exportações nacionais, cuja participação do estado de Minas Gerais foi da ordem de 42,6% em relação ao valor total das exportações brasileiras de minério de ferro. (MDIC/SECEX, 2011)

O total da força de trabalho empregada na mineração foi da ordem de 165 mil trabalhadores. De acordo com a Secretaria Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do

* Ver ENRÌQUES, Maria Amélia (et.alii). A Mineração das grandes minas e as dimensões da sustentabilidade. IN: FERNANDES, Francisco (et.alli) (Eds.) Recursos & Minerais – Sustentabilidade Territorial. Rio de Janeiro: MCT-CETEM, 2011, v. 1, p.2-17, no qual os autores analisam cada uma dessas dimensões com a finalidade de definição de estratégias para gestão dos territórios e socioambiental de empreendimentos mineradores.

Ministério de Minas e Energia, o efeito multiplicador de empregos é da ordem de 1:13, ou seja, para cada criação de um posto de trabalho na mineração, são gerados 13 empregos diretos ao longo da cadeia produtiva. Assim, pode-se considerar que o setor mineral empregou no ano de 2011, cerca de 2,1 milhões de trabalhadores diretos, sem levar em conta as atividades de pesquisa, prospecção e planejamento para exploração da lavra.

O estado de Minas Gerais responde pela metade da produção de minérios, conforme com o recolhimento do CFEM- Contribuição Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais, concentrando 51,0% da arrecadação no ano de 2011, seguido pelos estados do Pará (30,0%), Goiás (3,8%), São Paulo (3,0%) e Bahia (2,2%) (DNPM, 2011). A arrecadação da CEFEM apresentou um novo recorde: R\$ 1,5 bilhão, superior em 50% ao recorde anterior correspondente ao ano de 2010, que foi da ordem de R\$ 1 bilhão.

Na realidade, a produção extrativa mineral em Minas Gerais ocupou um papel de destaque para a formação de uma densa rede urbana e foi a responsável pela primeira integração regional no território brasileiro. MONTE-MÓR (2001) analisa esse processo com méritos. Segundo esse autor, o Brasil ao final do século XVII se caracterizava como um extenso território de baixa densidade populacional, concentrada em sua faixa litorânea. O sistema colonial baseado no latifúndio, no trabalho escravo e no monopólio comercial do império português, impediam a formação e a consolidação de uma base urbana e de atividades econômicas mais dinâmicas. Neste período, o país apresentava uma estrutura espacial e uma base urbana frágil. Tendo em vista a exceção de Salvador, sede do governo, o restante dos núcleos populacionais eram aldeias, acampamentos, missões e vilas.

O Ciclo do Ouro do Brasil, não apenas produziu um excedente capaz de gerar uma divisão do trabalho e mercados urbanos até então inexistentes nas regiões, onde predominavam a economia de subsistência e engenhos escravagistas, como também propiciou a Portugal manter por todo século XVIII o seu império, pagando as pequenas guerras, as importações de grãos e os produtos manufaturados. Nesta direção, a inserção do ouro e dos diamantes, os quais lastreavam a base da riqueza mercantil, conferiu à colônia brasileira uma integração com a economia mundial, permitindo importantes interações políticas e culturais e modificações substanciais na estrutura urbana e na dinâmica econômica.

No estado de Minas Gerais, onde se concentrava grande parte da riqueza mineral, ocorreu uma migração interna e externa significativa a tal ponto de posicioná-lo como a região mais populosa do Brasil até a década de 1940, quando São Paulo assumiu esta primazia dadas as condições propícias e históricas para atender aos anseios da Política de Substituição de Importações. Por outro lado, o fortalecimento do Porto do Rio de Janeiro, por onde eram escoados o ouro vindo de Minas Gerais, e a transferência da sede do governo-geral do Brasil de Salvador para o Rio de Janeiro, a economia mineradora criou as bases para a concentração econômica regional localizada no triângulo Minas/São Paulo/Rio de Janeiro, que perdura até o período atual.

O que se quer retirar destas observações é que as atividades mineradoras tendem a criar economias de aglomeração a depender da amplitude da organização regional e do dinamismo econômico no espaço a qual se insere. No caso de Minas Gerais, em especial na região do quadrilátero ferrífero, a qual concentra quase a metade da produção mineral brasileira, pode-se afirmar sua grande potencialidade para consolidação de um pólo de crescimento regional. Os investimentos do setor minero-metalúrgico e siderúrgico no valor de R\$ 27 bilhões que vêm sendo realizados na região do Consórcio Público para Desenvolvimento do Alto Paraopeba – CODAP em Minas Gerais**, sobretudo por grandes empresas que atuam nesses setores – CSN; Valourec Sumitomo do Brasil; Gerdau-Açominas; Ferrous e Namisa – trazem a expectativa de crescimento do nível de emprego e da renda regional, com a intensificação das atividades nos setores industrial, comercial e de prestação de serviços, inclusive aqueles praticados pelos setores públicos beneficiados pelas novas inversões.

Estes investimentos apontam para o desencadeamento de um processo de crescimento econômico, que implicará, além do aumento da renda e do nível de emprego regional, o aumento da oferta de serviços públicos e da infraestrutura disponível em função do aumento da arrecadação tributária, com a possibilidade de surgirem maiores e melhores oportunidades para a população regional. Por outro lado esse crescimento desencadeia processos de degradação ambiental, de valorização do preço da terra, tanto urbana quanto rural, de

** O CODAP é composto pelos seguintes municípios: Belo Vale, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Entre Rios de Minas, Jaceaba, Ouro Branco e São Brás do Suaçui. No entorno desta região situam-se os municípios de Carnaíba, Catas Altas da Noruega, Desterro de Entre Rios, Santana dos Montes, Casa Grande, Cristiano Ottoni, Itaverava, Piedade Gerais e Queluzitos.

intensificação do processo migratório intra-regional e de pressão sobre a infraestrutura de transporte e de habitação existente.

Sabe-se que a extração mineral é uma atividade intensiva em recursos naturais com alta probabilidade de impactar negativamente os ecossistemas. Esses impactos são provocados por emissões de efluentes líquidos impuros, de ruídos, de emissão difusa de materiais particulados e de detonação de explosivos, comprometendo a qualidade de vida das comunidades circunvizinhas e das atividades econômicas vinculadas à agricultura, pesca, turismo e outros serviços que se estruturam em função de ecossistemas íntegros.

No caso da região do Alto Paraopeba, o trabalho de MILANÊZ (2011), aponta para dois principais problemas: a poluição atmosférica e o uso dos recursos hídricos. No caso da poluição, o cotidiano do município de Congonhas, principal local receptor dos investimentos citados, é afetado de três formas: a) impacto estético negativo o que tende a inibir a realização de atividades turísticas; b) maiores desembolsos para o erário municipal dado maiores serviços de varrição (cerca de 120 toneladas/mês); e c) problemas de saúde da população, principalmente irritações para o sistema respiratório. Quanto ao uso dos recursos hídricos, o consumo e a poluição das águas afeta de maneira significativa a sociedade local. Na região da mina de Casa de Pedra, os rejeitos gerados contêm potenciais poluentes como sólidos em suspensão, metais, compostos orgânicos e óleos. Depois da recuperação de cerca de 80% da água, os rejeitos são enviados para um grupo de barragens localizados ao longo do córrego Casa de Pedra, o que estimula uma preocupação acerca do risco do rompimento das mesmas, tendo em vista que esse processo ocorreu no ano de 2010.

Os exames dos possíveis impactos decorrentes dessas novas inversões do setor minerário e siderúrgico na região culminou na elaboração de um Plano de Desenvolvimento Regional para o Alto Paraopeba elaborado pelo o Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional - CEDEPLAR. (BARBIEIRI & RUIZ, 2010) Esse documento destaca a necessidade de alterar a estrutura urbano-regional existente face ao crescimento demográfico de mais de 150 mil pessoas e um aumento do PIB em cerca de 150% em 15 anos. Esse crescimento será concentrado em uma área de aproximadamente 10 km de raio, levando a uma forte integração regional com intenso fluxo de pessoas, serviços e produtos.

O estudo do CEDEPLAR propõe uma carteira de investimentos no valor de R\$ 2.169 milhões, dos quais 42% são destinados para a construção de moradias, 20% para compra de terrenos e 15% para construção de infraestrutura urbana (conexões de água, esgoto e energia), visando dar suporte à mobilidade intra-regional para comercialização de bens e serviços entre os três maiores centros de renda e produção: Congonhas, Ouro Branco e Conselheiro Lafaiete. Essa carteira também se dirige para a criação de áreas urbanas, a qual está ligada diretamente à infraestrutura de transporte e a um sistema público de transporte.

A preocupação com essa questão está vinculada à relação entre as carteiras de infraestrutura de transporte e habitação, e, com efeito, à relação habitação e salários reais. Isto porque a estrutura de transporte intra-regional é capaz de atender a mobilidade da crescente população para várias e amplas áreas de expansão, restringindo a elevação do preço das moradias e dos terrenos. Na postergação dos investimentos na modernização e abertura de vias ocorrerá o encarecimento das moradias e com isso a queda dos salários reais, reduzindo a capacidade de demanda da região. Além deste fato, poderá ocorrer a ocupação da população em áreas de risco, construções irregulares, inovações e posse ilegal de áreas públicas e privadas.

Evidentemente que essa proposta tem seus devidos méritos. Entretanto pouca atenção foi dada ao adensamento da cadeia produtiva do setor mineral e à diversificação das atividades produtivas na região do Alto Paraopeba e suas respectivas interações com a dimensão ecológica regional, tendo em vista que os investimentos por si, não conduzem, pelo menos automaticamente o aumento do crescimento populacional e a fragmentação socioespacial destacada. Os mecanismos de atração de fornecedores sediados em outros locais, inversões complementares para atendimento das demandas do segmento mínero-metalúrgico, inovações tecnológicas, ampliação da rede de serviços, aperfeiçoamento das instituições voltadas para melhorar a qualidade da força de trabalho e da gestão ambiental, a preservação da integridade dos biomas, das bacias hidrográficas e do ecossistema regional são ingredientes importantes para a consolidação de um planejamento que tenha como base um desenvolvimento socioeconômico ambientalmente responsável.

Os planos diretores dos municípios componentes do CODAP revelam o interesse no desenvolvimento do setor industrial baseado no adensamento da cadeia mínero-metalúrgico e na criação de centros tecnológicos. O adensamento da cadeia estaria associado à dotação de

áreas para instalação de empreendimentos de diversos portes e ao desenvolvimento de fornecedores locais, tendo em vista que o conjunto das empresas deste segmento sediadas na região compram localmente somente 10% de suas necessidades. Nesta direção, as estratégias implicariam em ampliar as compras de bens e serviços locais e atrair empresas e fornecedores sediados em outros locais para a região, os quais, dada a proximidade com as grandes empresas, permitiria a redução do tempo de entrega da mercadoria solicitada, dos custos diretos e dos custos de transação que são gerados no processo de negociação e gestão para garantir o cumprimento dos contratos.

No que tange ao desenvolvimento tecnológico dessas localidades, muitas das propostas consistem em atrair indústrias leves de base tecnológica, através da criação de incubadoras de atração de empresas tecnológicas de vanguarda em função da existência de universidades em suas proximidades. No entanto, não contemplam a criação de centros de pesquisa e ensino, os quais são fundamentais para o êxito destas propostas. Nesta direção, cabe destaque o trabalho de SANTOS & DINIZ (2010) que aborda a constituição histórica de um sistema regional de inovação, voltado à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico nas áreas relacionadas à minero-metalurgia no estado de Minas Gerais. Uma de suas principais conclusões se dirige à consolidação de instituições públicas que deram suporte aos desenvolvimentos técnicos e científicos nas áreas da mineralogia, geologia e metalurgia. A presença das instituições de pesquisa e ensino gerou um ambiente diferenciado e singular em relação aos demais estados brasileiros para crescimento do segmento mineral e siderúrgico em Minas Gerais. Desta maneira, a formação de centros de tecnológicos que possam contribuir para o desenvolvimento das inovações do setor minero-metalurgico é favorecida pela rede de instituições que contribuíram historicamente para a criação de um ambiente no qual permitiu sua interação com o setor privado em função, principalmente da formação de mestres e doutores e dos inúmeros projetos de pesquisa elaborados por essas instituições.

A materialização destas estratégias e/ou intenções seria benéfica aos municípios sediados na região do Alto Paraopeba em função das interdependências sistêmicas das atividades complementares para fortalecer o adensamento produtivo do setor mineral localizadas nos distritos industriais e nos centros de desenvolvimento de tecnologias.. Essas empresas se beneficiariam da infraestrutura disponível nos distritos e das vantagens econômicas da proximidade de outras unidades produtivas favorecendo ainda mais a complementação das

atividades mineiras e siderúrgicas. Por outro lado, possibilitaria também a instalação de comércio e serviços especializados de forma a diversificar a economia regional e agregar valor ao segmento, servindo como indutor complementar para o crescimento da renda e do emprego minimizando os impactos socioambientais decorrentes da excessiva dependência dos empreendimentos mineradores.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

DNPM -Departamento Nacional de Produção Mineral: Disponível em https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_ano.aspx?ano=2011 acesso em 15/05/2012

IBRAM- Instituto Brasileiro de Mineração. Informações e análises da Economia Mineral Brasileira, 6ª Edição, 2011. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00001669.pdf>, acesso em 10/04/2012.

MILANÊS, Bruno. Grandes minas em Congonhas (MG), mais do mesmo? IN: FERNANDES, Francisco (et.alli) (Eds.) Recursos & Minerais – Sustentabilidade Territorial. Rio de Janeiro: MCT-CETEM, 2011, v. 1, p. 199-228

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR/SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – MDIC/SECEX. Balança Comercial Brasileira – Dados Consolidados, 2011. Disponível em: http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1331125742.pdf, acesso em 25/05/2012

MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo. *Gênese e Estrutura da Cidade Mineradora*. Belo Horizonte: Cedeplar /UFMG, 2001 (Texto para Discussão nº 164)

RUIZ, Ricardo Machado & Barbieiri, Alisson (Coordenadores). *Plano de Desenvolvimento Regional para o Alto Paraopeba*. Belo Horizonte: Cedeplar /UFMG, 2010, Texto Avulso.

SANTOS, Ulisses Pereira & DINIZ, Clélio Campolina. O Sistema Regional de Inovação Mínero-Metalúrgico de Minas Gerais e seus efeitos sobre a Siderúrgica Local. XIV Seminário sobre a Economia Mineira. In: *Anais do XIV Seminário sobre a Economia Mineira*. UFMG/CEDEPLAR: 2010

A QUESTÃO DA ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Carlos Eduardo Flores de Araújo

Universidade Federal de Minas Gerais

A difusão das evidências científicas sobre os efeitos da depredação dos recursos naturais sugere o despertar de uma consciência coletiva que tenha como parâmetro compartilhar uma visão catastrofista do mundo tendo em vista a eminência de um colapso ecológico. A redução da oferta dos recursos naturais necessários para dar suporte à produção de bens de consumo, o aquecimento global e a calamidades naturais são alguns dos problemas que reclamam por uma nova ordem sócio-ambiental o que envolve as possibilidades de continuidade do processo de reprodução e acumulação do capital e das transformações materiais e sociais das diversas comunidades.

A resposta do capitalismo para a crise ambiental reside em angariar novas estratégias ideológicas e políticas para evitar seu descrédito junto à sociedade preservando sua lógica instrumental e competitiva. Sob esse contexto emerge um novo paradigma para designar seus propósitos para a preservação ambiental denominado como “Desenvolvimento Sustentável”. Escobar* chama a atenção que a idéia de sustentabilidade funciona essencialmente em um nível ideológico estabelecendo uma nova imagem de controle da natureza através do discurso. Porém, o discurso para esse autor não é uma simples expressão do pensamento e sim uma prática intencional com propósitos de transformações comportamentais e das representações político-sociais. Assim a narrativa do discurso que leva em consideração o cuidado com o meio ambiente, o amor pela natureza, consciência ecológica, entre outros convertem-se em *slogans* padronizados na tentativa de construção de uma nova racionalidade ambiental.

A questão é que a capacidade de reestruturação do capital frente aos problemas ambientais leva em consideração por um lado, as possibilidades de conservação dos recursos naturais como forma de preservar as matérias-primas e serviços ambientais necessários para a produção de bens e por outro lado, atribuir ao meio ambiente uma certa valorização

* ESCOBAR, Arturo. Constructing Nature: elements for a poststructural political ecology. IN: PEET, R. & WATTS, M. *Liberation Ecologies. Environment, Development, Social Movements*. London & New York: Routledge, 1996.

econômica implicando transformar determinados espaços em valor de troca para fins comerciais ou como valorização fundiária.

Conforme observa O'Connor ** aqui consiste duas linhas divisórias entre as formas de capitalismo. A primeira envolve iniciativas para manter as condições favoráveis para permitir uma redução relativa dos seus custos de produção e nas condições de desenvolvimento dos meios de produção como forma de aumentar a circulação de mercadorias. Tais condições remetem para a oferta de matérias-primas e dos serviços complementares (fornecedores, infraestrutura, equipamentos, mão-de-obra), os quais proporcionam o incremento de atividades produtivas nocivas às comunidades locais. Nesse caso, os tratamentos dados à problemática ambiental são externos ao desenvolvimento do capital. A natureza é apropriada livremente para fins da acumulação capitalista. Entretanto, nos casos em que a posse dos meios de produção não é possível o capital utiliza-se da retórica da gestão sustentável. Esse expediente atribui uma “capitalização das condições de produção” que significa adicionar um valor aos “estoques” ambientais em função da crise de oferta dos recursos ou da resistência de por parte de grupos sociais que possam prejudicar a extração das matérias-primas. Assim, as reservas minerais, os bosques, recursos hídricos têm seu valor econômico aumentado e a natureza passa ser incorporada à dinâmica do capital ao contrário linha anterior. Explica-se assim por exemplo, o apelo pelo turismo em suas várias instâncias e a proliferação de condomínios fechados em áreas “naturais” o que vai de encontro aos propósitos da valorização fundiária.

Nestas condições, a estratégia discursiva do desenvolvimento sustentável procura cooptar indivíduos, instituições e movimentos sociais para cooperar em favor da preservação ambiental uma vez que os danos ecológicos e respectivos efeitos têm uma ressonância igual para todos. Isso implica em uma forma de gestão alternativa levando-se em consideração que as limitações das condições ambientais é um risco para a sobrevivência das espécies. Entretanto, o que está atrás do discurso da conservação é a intensa competitividade empresarial e militar na busca de angariar e assegurar os recursos estratégicos escassos e na conversão da natureza em capital, o que favorece aos interesses daqueles que são possuidores dos “estoques” valorizando seus recursos e suas propriedades.

** O'CONNOR, Martin. El Mercadeo de La Naturaleza. Sobre Infortunios de la Naturaleza Capitalista. IN: *Ecología Política. Cuadernos de Debate Internacional*. Barcelona: Fuhem/ Icária n° 7, 1994.

Apesar do discurso do desenvolvimento sustentável tentar produzir uma homogeneização acerca do risco ecológico o que presume a necessidade de um controle social através da capitalização da natureza, o discurso está longe de produzir visões e concepções únicas. A estratégia de reconstrução do conhecimento socioambiental deve evidenciar as diferenças das sociedades, explicitando a pulverização dos padrões da vida social; valorização dos locais em que circulam as emoções, os sentimentos, os símbolos, permitindo a identificação da memória coletiva e sobre as limitações da ciência moderna procurando o estreitamento com outras formas de conhecimento na direção de produzir um saber que transcende aos propósitos da especialização. Os lugares, antes de tudo, condicionam a vida presente. É onde se realiza o contato com o que é concreto e próximo. Tais contatos abrigam os gostos, as necessidades, as exigências do trabalho, do lazer e do consumo. Trata-se de movimentos heterogêneos, contraditórios e móveis, os quais buscam uma identidade política e teórica para o entendimento de um mundo em constante transformação.

Conhecimento da Biodiversidade

**BIODIVERSIDADE DE MINAS GERAIS – ESTADO DO CONHECIMENTO, DE
CONSERVAÇÃO E PERSPECTIVAS: SUBSÍDIOS AO PLANO MINEIRO DE
BIODIVERSIDADE, INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS
GERAIS.**

Texto compilado e adaptado do conteúdo da Publicação “Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas, Fundação Biodiversitas, 2009. Desse modo, os créditos desse documento são compartilhados com todos os autores de capítulos da referida publicação. Os dados aqui apresentados, contudo, estão longe de esgotar as informações sobre os temas abordados, de modo que não dispensa, em qualquer hipótese, a leitura da obra original.

Gláucia Moreira Drummond
Fundação Biodiversitas

SOBRE OS VERTEBRADOS

O Brasil, em conjunto com outros 16 países, compõe o seletivo grupo dos países mais ricos em biodiversidade do mundo e denominados “megadiversos” (Mittermeier, et al., 1997). Em relação aos vertebrados, abriga o maior número de espécies nos diferentes grupos, sendo considerado o mais rico entre os países com megadiversidade (Mittermeier et al., 1997), com aproximadamente 15,4% de todos os vertebrados conhecidos do planeta, o que corresponde a um total de 6.804 espécies.

Em Minas Gerais há registros de aproximadamente 1.781 vertebrados, o que representa mais de ¼ das espécies conhecidas no país. Esse número coloca o Estado em destaque, principalmente considerando que o seu território representa somente 6,9% da área total do Brasil. Essa constatação demonstra a grande responsabilidade e oportunidade única que se apresenta, não só em termos de conhecimento e conservação, mas também em relação ao uso atual e futuro desse incalculável patrimônio natural. A Tabela 1, abaixo, sintetiza a riqueza de espécies de vertebrados em Minas Gerais, conforme os seguintes grupos taxonômicos: Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos.

Tabela 1. Estimativa de riqueza de vertebrados em Minas Gerais. Extraído da Publicação Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade de Vertebrados, pág. 179. Fundação Biodiversitas. 2009.

Grupo Taxonômico	No. de Espécies
Peixes	354
Anfíbios	200
Répteis	221
Aves	770
Mamíferos	236
Riqueza Total	1781

Fonte: Peixes (Vieira, 2005); Anfíbios (Drummond et al., 2005); Répteis (Bernils, 2009); Aves (Silveira, 2009) e Mamíferos (Chiarello et al, 2008).

A história do conhecimento sobre os vertebrados em Minas Gerais está intimamente relacionada às expedições de naturalistas realizadas no país a partir do século XIX, quando a Coroa Portuguesa permitiu essa abertura. Esta fase é dita alóctone, que caracteriza o domínio do conhecimento por pesquisadores estrangeiros. A fase autóctone, marcada pela atuação de pesquisadores nacionais, somente foi iniciada no século XX, porém ainda incipiente e restrita ao eixo Rio de Janeiro-São Paulo.

De fato, a evolução do conhecimento sobre os vertebrados em geral no Estado só se deu a partir do final da década de 1960, com a instalação de pesquisadores em instituições de ensino e pesquisa mineiras. Contudo, apenas no final da década de 1980, o conhecimento científico em Minas Gerais ganhou ritmo e volume mais expressivos, o que pode ser atribuído especialmente à criação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, da Universidade Federal de Minas Gerais; ao fortalecimento das coleções zoológicas e a inauguração de linhas de pesquisa ligadas à taxonomia e à biologia da conservação nas principais universidades do Estado, tais como a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, as Universidades Federais de Juiz de Fora, Viçosa, Ouro Preto e Lavras; além da atuação de entidades conservacionistas tais como a Fundação Biodiversitas e a Conservação Internacional do Brasil, criadas no final dos anos 1980. Há ainda que se destacar o trabalho e a contribuição daqueles que podem ser chamados dos percussores da

taxonomia zoológica no Estado, tais como o Prof. Célio Murilo de Carvalho Vale (mamíferos), Ney Carnevalli e Geraldo Mattos (Aves), Dr. Hugo Godinho (Peixes) e a geração de herpetólogos formada por Renato Neves Feio, Luciana Barreto Nascimento, Paula Cabral Eterovick, orientados pelos Drs. Ulisses Caramaschi, Carlos Alberto Cruz e José Perez Pombal, todos do Museu de História Natural do Rio de Janeiro.

SOBRE OS INVERTEBRADOS

Em se tratando de Invertebrados, aquáticos e terrestres, de acordo com os dados mais recentes, consta a descrição de mais 1,2 milhões de espécies em todo o planeta, o que representa mais de 70% de toda a biodiversidade conhecida (Lewinsohn & Prado, 2002). Esses mesmos autores apontam o registro de 107-145 mil espécies para o Brasil, sendo que, tanto em nível nacional, quanto em nível estadual, existem apenas estimativas do número conhecido e do total de espécies para alguns poucos grupos conforme Tabela 2, a seguir.

Tabela 2. Estimativas dos números de espécies conhecidas (C) e total de espécies existentes (T) de alguns grupos de invertebrados no Mundo, Brasil e Minas Gerais. Dados sem indicação de fonte foram extraídos de Lewinsohn & Prado (2002). Extraído da Publicação Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade de Invertebrados Terrestres, págs. 125-126. Fundação Biodiversitas. 2009.

Táxons	Número de espécies					
	Mundo		Brasil		MG	
	C	T	C	T	C	T
INVERTEBRADOS	1.261.500	–	126.000	–	37.000 ¹	>400.000 ¹
PLATYHELMINTHES						
TRICLADIDA						
Terricola²	808–822	–	166	–	11	–
ANNELIDA						
OLIGOCHAETA³	3.500– 4.000	–	~300	–	32	–

MOLLUSCA							
GASTROPODA							
Dulciaquícolas ⁴	5.000	–	187	–	22	–	
Terrestres ⁴	30.000	–	675	–	75	–	
BIVALVIA ^{4,5}	–	–	73	–	10	–	
ARTHROPODA							
ARACHNIDA							
Araneae ⁶	40.024	90.000	3.255	–	378	–	
Scorpiones ⁶	1.500	–	94	–	12	–	
Opiliones ⁶	6.401	–	955	–	91	–	
Hexapoda	950.000	8.000.000	108.500	1.100.000	–	–	
Collembola ⁷	7.500	–	199	–	10	–	
Coleoptera							
Scarabaeinae ⁸	7.000	–	648	1.200	182	–	
Hemiptera ⁹							
Gerromorpha	–	–	–	–	46	–	
Nepomorpha	–	–	–	–	67	–	
Hymenoptera							
Apoidea	17.000 ¹⁰	30.000 ¹⁰	1.678 ¹¹	>3.000 ¹²	520 ¹	1.000 ¹²	
Chalcidoidea ¹³	–	–	–	–	21	–	
Cynipoidea ¹³	–	–	–	–	1	–	
Evanioidea ¹³	–	–	–	–	6	–	
Formicidae	12.380 ^{14,15}	–	2.000 ¹⁶	–	229 ¹⁴	–	
Ichneumonoidea ¹³	–	60.000 ¹⁷	–	–	67 ¹⁸	2.000 ¹⁷	
Platygastroidea ¹³	–	–	–	–	1	–	
Proctotrupeoidea ¹³	–	–	–	–	1	–	
Lepidóptera							
Borboletas ¹⁹	19.000	–	3.300	–	>1.600	–	
Odonata	5.680 ²⁰	–	738 ²¹	–	218 ²²	–	
Trichoptera ²³	11.000	–	378	–	101	–	

¹Silveira et al. (2006); ²Sluys (1998, 1999), Winsor et al. (1998), Ogren & Kawakatsu 1998); 3 Righi (1998); ⁴Simone (1999a,b,c, 2006), Oliveira & Almeida (2000), Pena et al. (2005), exceto espécies introduzidas; ⁵Somente famílias de água doce; ⁶Kury (2003), Platnick (2008), Lourenço (2002), A.D. Brescovit, A.B. Kury (com. pess.); ⁷Bellinger et al. (1996–2008), Culik & Zepellini-Filho (1993); ⁸Vaz-de-Mello (2000); ⁹Nieser & Melo (1997); ¹⁰Michener

(2000); ¹¹Melo (2007); ¹²Silveira et al. (2002); ¹³Townes & Townes (1966), De Santis (1980); ¹⁴Bolton (2003); ¹⁵Agosti & Johnson (2005); ¹⁶Brandão (1991); ¹⁷Townes (1969); ¹⁸Kumagai (2002); ¹⁹Casagrande et al. (1998); ²⁰Kalkman et al. (2008); ²¹Costa & Oldrini (2008), ²²Machado (1998); ²³Paprocki et al. (2004).

Assim como para os vertebrados, a evolução do conhecimento para os invertebrados também remete às expedições realizadas pelos naturalistas no território no século XIX, bem como aos estudos de pesquisadores estrangeiros estabelecidos no país nesse período. Somente a partir da primeira metade do século XX, despontaram os primeiros grandes taxonomistas brasileiros especializados nos distintos grupos de invertebrados. Silveira et al. (2006) demonstram que apenas cerca de 70 espécies de invertebrados terrestres e de água doce é descrita anualmente para Minas Gerais, o que representa um número 10 vezes menor que a média mundial. Assim, pode-se afirmar que, as lacunas de conhecimento para a maioria dos grupos de invertebrados em Minas Gerais são enormes e muito pouco tem sido escrito sobre seus padrões de distribuição geográfica. Segundo os especialistas, em grande parte isso se deve ao reduzido número de exemplares coletados e depositados nas coleções estaduais, sendo necessários estudos que permitam diferenciar com segurança os casos de endemismo daqueles de deficiência de coleta.

Com relação aos microinvertebrados aquáticos, que compreende representantes proto e metazoários, as estimativas de riqueza até então realizadas para Minas Gerais apontam para a ocorrência de 551 espécies distribuídas entre os representantes dessa comunidade, a saber, Copepoda, Cladocera, Rotifera, Protista, Gastrotricha, Tartigrada e, ocasionalmente larvas de Diptera, Turbellaria e Mollusca (Esknazi-Sant'Anna et al., 2005). Esse número representa cerca de 57% da riqueza total conhecida para o Brasil, a qual corresponde à 959 espécies (Rocha & Guntzel, 1998; Rocha & Sendacz, 1996; Rocha, 2006), vide tabela 3.

Tabela 3. Riqueza dos principais grupos do Zooplâncton para o Estado de Minas Gerais (Esknazi-Sant'Anna et al., 2005) e Brasil (Rocha & Guntzel, 1998; Rocha & Sendacz, 1996; Rocha, 2006). Extraído da Publicação Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade de Organismos Aquáticos, pág. 91. Fundação Biodiversitas. 2009.

Grupo	Minas Gerais	Brasil
Protista	151	118
Rotifera	300	457
Cladocera	68	112
Copepoda	30	272
Diptera	2	
Total	551	959

Em Minas Gerais, a riqueza taxonômica para os macroinvertebrados de água doce, representados por organismos bastante diversos, tais como poríferos, hidrozoários, vermes, ácaros, crustáceos e larvas de insetos, é estimada para as principais bacias hidrográficas do Estado, conforme pode ser observado tabela 4. Os representantes dessa comunidade se destacam pela sensibilidade às alterações ambientais provocadas pela contaminação por poluentes orgânicos ou tóxicos, sendo, portanto, frequentemente utilizados no monitoramento da qualidade das águas.

Tabela 5. Riqueza taxonômica de Macroinvertebrados para as principais bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais (projetos: PELD/UFMG; Manuelzão/UFMG; Bacias Minerometalúrgicas ICB/Engenharia/IGAM; CETEC/SAA). Extraído da Publicação Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade de Organismos Aquáticos, pág. 96. Fundação Biodiversitas. 2009.

Bacia	Riqueza
Rio Doce	122
Rio São Francisco	47
Rio das Velhas	65
Rio Jequitinhonha	19
Rio Paraíba do Sul	20

No que diz respeito às algas, apesar de, junto com os microrganismos, comporem o grupo dos primeiros organismos que surgiram no planeta, terem um caráter cosmopolita e

desempenharem um importante papel no funcionamento e manutenção dos ecossistemas, o seu conhecimento é, por vezes, relegado a um segundo plano. A maioria dos estudos disponíveis é direcionada para grupos de interesse econômico.

Segundo Barbosa et al. (2009), levantamentos relativos à ficoflora e cianobactérias no Estado de Minas Gerais vêm sendo realizados pelos órgãos estaduais, tais como o CETEC, o IGAM e a COPASA, assim como nas universidades, especialmente a UFMG e a UFV. Esses estudos são direcionados ao biomonitoramento da qualidade das águas e ao conhecimento da biota aquática, com pesquisas específicas relacionadas ao desenvolvimento das cianobactérias. Uma estimativa da riqueza de espécies das algas e das cianobactérias pode ser verificada na tabela 5.

Tabela 5. Riqueza taxonômica de Cianobactérias e Ficoflora para ambientes lênticos e lóticos do Estado de Minas Gerais registrada pelo CETEC, durante o período de 1982 a 2008. Extraído da Publicação Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade de Organismos Aquáticos, pág. 85. Fundação Biodiversitas. 2009.

Grupo taxonômico	Lêntico			Lótico		
	Família	Gênero	Espécie	Família	Gênero	Espécie
Cianobactérias	10	23	47	11	33	54
Nostocales	2	6	13	2	8	13
Synechococcales	2	8	14	2	11	16
Chroococcales	2	5	6	2	3	8
Pseudoanabaenales	1			1	3	2
Oscillatoriales	2	3	14	3	5	15
Stigonematales	1	1		1	3	
Ficoflora	30	78	156	43	147	402
Chlorophyta	17	53	115	19	63	145
Chrysophyta	10	17	15	15	42	237
Cryptophyta	1	1		1	2	
Euglenophyta	1	4	25	1	4	18
Pyrrophyta	1	2	1	1	1	2

Rhodophyta	1	1		1	1	
Total	40	101	203	54	180	456

SOBRE OS MICROORGANISMOS

Considerando-se a diversidade microbiana, a maior parte das estimativas disponíveis são consideradas conservadoras, sendo a maioria voltada aos micro-organismos cultiváveis, o que, entretanto representa uma parcela de 5% do grupo. Distribuídos em três domínios hierárquicos, Archaea, Bacteria e Eukarya, os micro-organismos possuem uma imensa diversidade genética e destacam-se por exercerem funções de suma importância na manutenção dos ecossistemas e dos ciclos biogeoquímicos. Contudo, os estudos sobre a diversidade microbiana no Brasil têm sido voltado apenas para alguns grupos taxonômicos de importância biotecnológica ou então focados na biodiversidade de um determinado ambiente. Dentre os grupos melhor estudados no Brasil, estão as bactérias e os fungos de importância agrícola ou produtores de substâncias bioativas. Estudos ecológicos, contudo, são escassos para a maioria dos ecossistemas brasileiros e do Estado de Minas Gerais.

SOBRE A FLORA

No que diz respeito à flora de Minas Gerais, os primeiros inventários datam do século XVII, a partir das expedições dos naturalistas estrangeiros pelo interior do Estado. A maior parte das espécies da flora mineira foi descrita na Flora Brasiliensis publicada em três fascículos entre os anos de 1804 e 1906. A partir da década de 1970, pesquisadores do Estado de São Paulo iniciaram coletas botânicas sistemáticas em Minas Gerais, na região da Cadeia do Espinhaço.

A partir de meados da década de 1980 houve um incremento dos estudos florísticos do Estado em decorrência do fortalecimento da legislação ambiental, que passou a exigir a realização de estudos de impactos ambientais. Concomitantemente, houve um maior investimento das instituições de ensino e pesquisa mineiras na qualificação dos seus profissionais/docentes. O resultado desse esforço pode ser sentido a partir do final dos anos 1990, quando os grupos de pesquisa foram finalmente consolidados, havendo uma aumento no número de taxonomistas

capazes de descrever a flora estadual e o acervo dos herbários mineiros, em especial o de fanerógamas, começou a aumentar significativamente e continuamente.

No que diz respeito à riqueza de espécies botânicas, esse número é mais facilmente estimado para o componente arbóreo da flora fanerogâmica, historicamente decantada como uma das mais exuberantes do país. Contudo, pouco se sabe sobre o montante de espécies herbáceas, que é o grupo mais diverso. As tabelas 7 e 8 relacionam e comparam a riqueza para algumas famílias de angiospermas no Brasil e em Minas Gerais. Numa análise de 16 principais famílias, cuja riqueza no país perfaz cerca de 17.500 espécies, estima-se para Minas Gerais a ocorrência de 6.280 espécies, ou seja, 35% do total ocorrente na flora brasileira.

Tabela 7. Quadro comparativo da riqueza em número de espécies das principais famílias de Monocotiledôneas encontradas no Brasil e em Minas Gerais. Extraído da Publicação Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biotá Minas: Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade Botânica: Fanerógamas, pág. 359. Fundação Biodiversitas. 2009.

Monocotiledôneas	Brasil	Minas Gerais	Fonte / Referência
Bromeliaceae	1.000	265 (26,5 %)	L. M. Versieux (2007)
Eriocaulaceae	548	400 (73%)	-
Poaceae	2.000	700 (35 %)	P.L. Viana (com. pessoal)
Orchidaceae	2.650	850 (32,1 %)	R.C. Mota (com. pessoal)
Velloziaceae	235	170 (72,3 %)	-
Xyridaceae	140	100 (71,4 %)	-
Total	6.223	2.485	-

Tabela 8. Quadro comparativo da riqueza em número de espécies das principais famílias de Eudicotiledôneas encontradas no Brasil e em Minas Gerais. Extraído da Publicação Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade Botânica: Fanerógamas, pág. 360. Fundação Biodiversitas. 2009.

Eudicotiledôneas	Brasil	Minas Gerais	Fonte
Apocynaceae	750	250 (33,3 %)	A. Rapini (com. pessoal)
Asteraceae	2.500	1.500 (60 %)	J. Nakajima (com. pessoal)
Cactaceae	230	180 (78,3 %)	D. Zappi (com. pessoal)
Euphorbiaceae	1.100	250 (22,7 %)	I. Cordeiro (com. pessoal)
Fabaceae	3.200	800 (25 %)	-
Lamiaceae	500	120 (24 %)	-
Malpighiaceae	458	120 (26,2 %)	A. Amorim (com. pessoal)
Myrtaceae	1.038	225 (21,7 %)	M. Sobral (dados não publicados)
Rubiaceae	1.000	200 (20 %)	D. Zappi (com. pessoal)
Solanaceae	450	153 (34 %)	J.R. Stehmann (dados não publicados)
Total	11.226	3.798	-

Para o grupo das Gimnospermas, apenas três de um total de 20 espécies são conhecidas para o Estado. Atualmente, as espécies com distribuição conhecida em Minas Gerais podem ser acessadas na Lista das Espécies da Flora do Brasil, que reúne dados atualizados, em plataforma digital, sobre a diversidade da nossa flora (Algas, Angiospermas, Briófitas, Fungos, Gimnospermas e Pteridófitas). As informações dessa plataforma podem ser pesquisadas por sua abrangência geográfica, de acordo com as Regiões do Brasil, Estados,

Domínios Fitogeográficos e Tipos de Vegetação, assim como por sua origem no país (nativa ou subspontânea ou cultivada) e endemismo.

SOBRE AS PERSPECTIVAS PARA O AVANÇO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE A BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS

Do que foi exposto acima, aliado à ampla superfície de Minas Gerais e à sua diversidade de paisagens, relevos, padrões climáticos e à presença de diversas fitofisionomias, nos permite presumir a existência de grandes lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade, como um todo, do Estado. É certo que as demandas de conhecimento podem variar entre os distintos grupos de animais, plantas, microrganismos, mas, via de regra, faz-se necessário a implementação de programas de pesquisas científicas de longo prazo que resultem, minimamente, no estabelecimento de listas de espécies, somadas de estudos específicos sobre aspectos biológicos, ecológicos, genéticos, populacionais, dentre outros, dos diversos táxons com distribuição em Minas Gerais.

Na perspectiva da implantação de um programa de pesquisa de longa duração como estratégia para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais – SECTES-MG, elaborou o “Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais, coordenado e publicado pela Fundação Biodiversitas em 2009. O passo seguinte ao diagnóstico é a estruturação e a institucionalização do Programa Biota Minas pelos órgãos de direito, no caso aqueles responsáveis pelo fomento e gestão do conhecimento em conjunto com os organismos ligados à gestão estadual da biodiversidade e entidades científicas e conservacionistas afins ao tema.

Já como fruto da etapa do Diagnóstico para implantação do Biota Minas, uma rede integrada de informações sobre a biodiversidade está sendo implantada em Minas Gerais, por iniciativa da SECTES-MG e financiamento da Fapemig (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais). O objetivo dessa rede, cuja concepção está a cargo da Fundação Biodiversitas e colaboradores, é servir como ferramenta de suporte às pesquisas biológicas desenvolvidas no Estado e permitir a construção de um mapa da biodiversidade do Estado. Esse mapa deverá ainda apontar para as lacunas de conhecimento, explicar possíveis perdas de biodiversidade, orientar ações e políticas de desenvolvimento econômico aliado à conservação, incluindo-se,

entre essas, oportunidades de uso dos recursos biológicos a partir de inovações biotecnológicas. Novamente, reforça-se a necessidade de que a implantação dessa rede seja, obrigatoriamente, acompanhada de investimentos em pesquisas de longa duração, cujos orçamentos devem atender as necessidades das instituições geradoras de conhecimento do Estado.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNILS, R. S., NOGUEIRA, C.C & XAVIER-DA-SILVA, V. 2009. Diagnóstico do Conhecimento de Vertebrados: Répteis. Pp.252-278 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

BARBOSA, P.M.M, MACHADO, C.F, BARBOSA, F.A.R., FERREIRA, H.L.M., BRITO, S.L., JUNQUEIRA, M.V., CAMPOS, M.C.S., MEYER, S.T., JARDIM, B.F.M., GAMA, F.O., MOTA, H.R. E MENENDEZ, R.M. 2009. Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade de Organismos Aquáticos. Pp.82-108 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

CHIARELLO, A.G., L.M. DE S. AGUIAR, R. GREGORIN, A. HIRSCH, F.R. DE MELO, A.P. PAGLIA, F.H.G. RODRIGUES. 2008. MAMÍFEROS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO EM MINAS GERAIS. IN: G.M. DRUMMOND, A.B.M. MACHADO, C.S. MARTINS, M.P. MENDONÇA & J.R. STEHMANN. Listas vermelhas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais. 2^a ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. CD-ROM.

CULIK, M.P. & D. ZEPPELINI-FILHO. 2003. Diversity and distribution of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) of Brazil. *Biodiversity and Conservation* 12:1119-1143.

DE SANTIS, L. 1980. Catálogo de los himenópteros brasileños de la serie parasítica, incluyendo Bethyloidea. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. 365p.

DRUMMOND, G.M., MARTINS, C.S., GRECO, M.B & VIEIRA, F. (ORG). 2009. Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

ESKINAZI-SANT'ANNA, E.M., P.M. MAIA-BARBOSA, S.L. BRITO & A.C. RIETZLER. 2005. Zooplankton Biodiversity of Minas Gerais State: a Preliminary Synthesis of Present Knowledge. *Acta Limnologica Brasiliensis* 17:199-218.

FEIO, R. N. 2005. Répteis e Anfíbios. Pp. 65-67 In: Drummond, G. M.; Martins, C. S.; Machado, A. B. M.; Sebaio, F. A. & Antonini, Y. (Org.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2^a. ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

KALKMAN, V.J., V. CLAUSNITZER, K.-D.B. DIJKSTRA, A.G. ORR, D.R. PAULSON & J. VAN TOLL. 2008. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. In: E. Balian,

K. Martens, C. Lévêque & H. Segers (ed.). A global assessment of animal diversity in freshwater. *Hydrobiologica* 595:351-363.

KUMAGAI, A.F. 2002. Os Ichneumonidae (Hymenoptera) da Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, com ênfase nas espécies de Pimplinae. *Revista Brasileira de Entomologia* 46(2):189-194.

KURY, A.B. 2003. Annotated catalogue of the Laniatores of the New World (Arachnida, Opiliones). *Revista Iberica de Aracnología*, vol. especial monográfico 1:1-337.

LEWINSOHN, T.M. & P.I. PRADO. 2002. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto. 176p.

LINZEY, D. W. 2001. [Vertebrate Biology](#). Boston: McGraw-Hill, 530 p

LOURENÇO, W.R. 2002. Scorpions of Brazil. Paris: Lês Éditions de l'If. 307p.

MACHADO, A.B.M. 1998. Insetos, p.495-497. In: A.B.M. Machado, G.A.B. Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar & L.V. Lins (coords.). Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 608p.

MELO, G.A.R. 2007. Introductory remarks, p.v-xiv. In: J.S. Moure, D. Urban & G.A.R. Melo (coord.). Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical region. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia.

MICHENER, C.D. 2000. The Bees of the World. Baltimore: Johns Hopkins. 913p.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P. R. & MITTERMEIER, C.G. 1997. Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations. CEMEX, Conservation International, Agrupación Sierra Madre, Cidade do México.

NASCIMENTO, L.B., LEITE, F.S.F., ETEROVICK, P.C E FEIO, R.N. 2009. Diagnóstico do Conhecimento de Vertebrados: Anfíbios. Pp.222-248 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

NIESER, N. & A.L. MELO. 1997. Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG. 177p.

OGREN, R.E. & M. KAWAKATSU. 1998. American Nearctic and Neotropical land planarian (Tricladida: Terricola) faunas. *Pedobiologia* 42:441-451.

OLIVEIRA, M.P. & M.N. ALMEIDA. 2000. Inventário preliminar dos Moluscos do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Strombus – Publicação Ocasional da Conquiliologistas do Brasil* 6:1-6.

PAGLIA, A.P., CHIARELLO, A.G., MELO, F.R., TAVARES, V. E RODRIGUES, F. 2009. Diagnóstico do Conhecimento de Vertebrados: Mamíferos. Pp.298-314 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

PAPROCKI, H., R.W. HOLZENTHAL & R.J. BLAHNIK. 2004. Checklist of the Trichoptera (Insecta) of Brazil I. *Biota Neotropica* 4(1):1-22.

PELD/UFMG. 2000 a 2007. Dinâmica Biológica e a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica do Médio Rio Doce – MG Site 4. Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. Relatórios. Belo Horizonte. UFMG.

PENA, M.S., N.C. SALGADO & A.C.S. COELHO. 2005. New species of *Thaumastus* from Lagoa Santa region, Minas Gerais State, Brazil (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Bulimuloidea). *Iheringia, Série Zoologia* 95(1):21-24.

PLATNICK, N.I. 2008. The world spider catalog, version 8.5. American Museum of Natural History. Disponível em: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>. Acesso em: 28 abr. 2008.

RIGHI, G. 1998. Oligoquetas, p.573-575. In: A.B.M. Machado, G.A.B. Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar & L.V. Lins (coord.). Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 608p.

ROCHA, C.E.F. & S. SENDACZ. 1996. Diversity of Copepoda and Cladocera in the Continental Waters of Brazil, p.145-156. In: C.E.M. Bicudo & N.A. Menezes (ed.). Biodiversity in Brazil. a first approach. São Paulo: CNPQ.

ROCHA, O. & A. GÜNTZEL. 1998. Relações entre a comunidade zooplânctônica e as condições tróficas da lagoa Caconde, Osório, RS, Brasil. *Iheringia* 84:65-71.

ROCHA, O. 2006. Organismos de Águas Doces. p.15-52. In: Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira. Volume II. Brasília: MMA. 249pp.

ROSA, C.A., ROSA, L.H., MEDEIROS, A.O. E FONSECA, F.G. 2009. Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade Microbiana. Pp.44-65 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

SALINO, A. & ALMEIDA, T.E. 2009. Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade Botânica: Pteridófitas. Pp.332-352 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

STHEMANN, J.R. & SOBRAL, M. 2009. Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade Botânica: Fanerógamas. Pp.356-374 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

SILVEIRA, F.A., A.F. KUMAGAI & M.A. CARNEIRO. 2006. Biodiversidade de invertebrados em Minas Gerais: O estado atual do conhecimento taxonômico e sua utilização em estudos ambientais. Belo Horizonte, Palestras do Congresso Mineiro de Biodiversidade [CD-ROM].

SILVEIRA, F.A., G.A.R. MELO & E.A.B. ALMEIDA. 2002. Abelhas brasileiras — sistemática e identificação. Belo Horizonte: edição do autor. 253p.

SILVEIRA, F.A., SANTOS, A.J., VIDIGAL, T.H.D.A., MACHADO, A.B.M, PAPROCKI, H., VAZ-DE-MELLO, F.Z., GROSSI, E.J, FERREIRA, R.L., KUMAGAI, A.F., FONSECA, N.G., CASTRO, F.S., GONTIJO, A.B., ANTONIAZZI-JUNIOR, R. E RIBEIRO, S.P. 2009. Diagnóstico do Conhecimento da Diversidade de Invertebrados Terrestres. Pp.124-146 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

SILVEIRA, L.F. 2009. Diagnóstico do Conhecimento de Vertebrados: Aves. Pp.282-295 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

SIMONE, L.R.L. 1999A. Filo Mollusca, p.129-136. In: A.E Migotto & C.G. Tiago (coord.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX: Invertebrados Marinhos. São Paulo: Fapesp.

SIMONE, L.R.L. 1999B. Moluscos gastrópodos, p.69-72. In: D. Ismael, W.C. Valenti, T. Matsumura-Tundisi & O. Rocha (coords.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX: Invertebrados de água doce. São Paulo: Fapesp.

SIMONE, L.R.L. 1999C. Mollusca Terrestres, p.3-8. In: C.R. Brandão & E.M. Canello (coord.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX: Invertebrados Terrestres. São Paulo: Fapesp.

SLUYS, R. 1998. Land planarians (Platyhelminthes, Tricladida, Terricola) in biodiversity and conservation studies. *Pedobiologia* 42:490-494.

SLUYS, R. 1999. Global diversity of land planarians (Platyhelminthes, Tricladida, Terricola): a new indicator-taxon in biodiversity and conservation studies. *Biodiversity and Conservation* 8(12):1663-1681.

TOWNES, H. & M. TOWNES. 1966. A catalogue and reclassification of the Neotropic Ichneumonidae. *Memoirs of the American Entomological Society* 8:1-367.

TOWNES, H. 1969. The genera of Ichneumonidae – part I. *Memoirs of the American Entomological Institute* 11:1-300.

VIEIRA, F. 2005. PEIXES. Pp. 73-80 In: Drummond, G. M.; Martins, C. S.; Machado, A. B. M.; Sebaio, F. A. & Antonini, Y. (Org.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2^a. ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

VIEIRA, F., ALVES, C.B.M. E POMPEU, P.S. 2009. Diagnóstico do Conhecimento de Vertebrados: Peixes. Pp.182-219 In Drummond, G.M., Martins, C.S., Greco, M.B & Vieira, F. (Org). Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais – Subsídio ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

WINSOR, L., P.M. JOHNS & G.W. YEATES. 1998. Introduction, and ecological and systematic background, to the Terricola (Tricladida). *Pedobiologia* 42: 389-404.

RASCUNHO

PANORAMA GERAL DA FAUNA E DA FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO EM MINAS GERAIS: SUBSÍDIOS PARA O PLANO MINEIRO DE BIODIVERSIDADE

Gláucia Moreira Drummond

Fundação Biodiversitas

Texto adaptado e atualizado da publicação digital “Lista Vermelhas das Espécies da Fauna e da Flora Ameaçadas de Extinção em Minas Gerais, Fundação Biodiversitas. 2008”, tomando-se como base os capítulos introdutórios da fauna, de autoria de Gláucia Moreira Drummond*, Cássio Soares Martins* e Carlos Fellipe Mariz*; e da flora, de autoria de Míriam Pimentel Mendonça**. O conteúdo desse capítulo é também baseado no processo de revisão das listas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais, coordenado pela Fundação Biodiversitas entre os anos de 2006 e 2007.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas, e fonte de imenso potencial de uso econômico. Calcula-se que existam no planeta entre 13 e 14 milhões de espécies animais e vegetais, das quais apenas 13% foram identificadas até os dias de hoje.

O Brasil, segundo estimativas, detém de 10 a 12% da diversidade biológica conhecida no planeta, portanto, exerce papel-chave na conservação da variabilidade genética mundial. O Estado de Minas Gerais, por sua vez, dada a sua vasta superfície territorial, diversidade de relevo, clima, grande potencial hídrico e cobertura vegetal extremamente rica e diversa, exerce uma grande contribuição para o País no que se tange a sua biodiversidade. No entanto, o padrão de ocupação territorial estadual, maciço e desordenado, repetindo o que ocorre historicamente em grande parte do território brasileiro, tem reflexos negativos, ou até mesmo irreversíveis, sobre a sua riqueza biológica.

* Fundação Biodiversitas

** Jardim Botânico / Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte

Em nível mundial, por exemplo, as evidências indicam que entre 5 a 20% das espécies animais e vegetais já identificadas estarão ameaçadas de extinção em um futuro próximo, se medidas de proteção não forem tomadas com urgência. O risco do planeta estar perdendo um grande número de espécies ainda desconhecidas pela ciência é um alerta geral à crescente alteração dos ecossistemas.

A perda ou “crise” da biodiversidade, nos últimos tempos, tem sido alvo de atenção e investimento da grande maioria das nações mundiais. A adoção de estratégias para reverter o quadro de ameaça começa pela avaliação do estado de conservação das espécies, avaliando-as quanto ao seu risco de extinção. A ferramenta básica para a definição do status de conservação das espécies é mundialmente denominada Lista Vermelha, tendo sido introduzida e difundida pela União Mundial para a Natureza (IUCN).

Considerando-se que as demandas de conservação são superiores aos recursos financeiros disponíveis, tais listas, além de ser um eficiente instrumento legal para a proteção de espécies, devem servir como um alerta para a crescente degradação do patrimônio genético mundial e indicar regiões onde os esforços de conservação são mais urgentes.

E ainda, se bem entendidas, as listas vermelhas podem e devem influenciar o desenho das políticas públicas e privadas de ocupação e uso do solo, a definição e priorização de estratégias de conservação, o estabelecimento de medidas que visem reverter o quadro de ameaça às espécies inseridas nas mesmas, além de direcionar a criação de programas de pesquisa e formação de profissionais especializados.

Enquanto as listas vermelhas mundiais de espécies ameaçadas de extinção elaboradas periodicamente pela IUCN refletem a situação geral das espécies rumo ao desaparecimento, o exame do declínio regional e local, como é o caso das lista de animais e plantas ameaçadas do Brasil e de Minas Gerais, é essencial para tentar reverter o processo através da adoção de medidas concretas de proteção. Quanto mais perto estivermos das causas do declínio das espécies nos ambientes naturais, maiores serão as chances de uma ação concreta, pois as decisões e medidas que levam à conservação ou à eliminação de determinada espécie serão tomadas em nível dos estados e municípios.

O Estado de Minas Gerais juntamente com o do Paraná são pioneiros na adoção das listas vermelhas de espécies ameaçadas de extinção como subsídio às políticas públicas de proteção do meio ambiente. No caso de Minas Gerais, a Lei no. 10.583, de 3 de janeiro de 1992, determina que as listas da fauna e da flora ameaçadas de extinção sejam aprovadas e publicadas a cada três anos.

A primeira lista vermelha da fauna ameaçada de extinção em Minas Gerais foi publicada no ano de 1995 (Deliberação COPAM 041/95), enquanto a lista estadual de plantas ameaçadas foi elaborada em seguida, sendo oficializada pela Deliberação COPAM 085/97. A revisão dessas listas ocorreu aproximadamente 10 anos depois, entre 2006 e 2007, a pedido do IEF – Instituto Estadual de Florestas e da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

A reavaliação do status de conservação da fauna e da flora estaduais, que foi baseada nos critérios e categorias da IUCN (2001, Versão 3.1), foi coordenada pela Fundação Biodiversitas e contou com a participação de um total de 286 especialistas nos diversos grupos avaliados. A adoção de tais critérios possibilita a comparação com outras listas congêneres em nível nacional e internacional. Os critérios IUCN buscam evidências relacionadas ao tamanho, isolamento ou declínio populacional das espécies e extensão de suas áreas de distribuição. A partir desses dados, as espécies foram agrupadas conforme as categorias Extinta, Extinta na Natureza, Extinta Regionalmente, Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável, Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados.

O resultado da revisão das listas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção de Minas Gerais apresentou 273 animais ameaçados e uma espécie Extinta Regionalmente, entre vertebrados e invertebrados; e 1127 espécies de plantas ameaçadas e nove extintas, respectivamente. Entre as primeiras listas vermelhas estaduais da fauna e da flora em risco de extinção e as atuais, o número de espécies da fauna classificadas como ameaçadas teve um aumento de 54%, e o número de espécies de plantas teve um incremento de 110%.

ANÁLISE DA LISTA VERMELHA DA FAUNA DE MINAS GERAIS

Um total de 2323 espécies de animais compôs a avaliação do status da fauna no Estado. Tomando-se como base os critérios da IUCN, 12% das espécies foram avaliadas como Ameaçadas e 29 espécies enquadraram-se na categoria Quase Ameaçada. Para cerca de 40% das espécies, os dados disponíveis não foram suficientes para a avaliação do seu risco de extinção segundo os critérios utilizados, o que implicou sua inclusão na categoria Deficiente em Dados (DD).

Quase a metade das espécies avaliadas foi considerada não ameaçada no Estado, 119 espécies representaram casos onde os critérios não puderam ser aplicados uma vez que sua ocorrência não foi confirmada para o Estado, ou pela verificação de que se tratava de sinônimos, ou ainda por erro de grafia no nome indicado.

No que diz respeito às espécies deficientes em dados é importante destacar que não se deve descartar a possibilidade de tais espécies estarem sofrendo fortes pressões de ameaça nos seus ambientes naturais. Por isso, a ação recomendada de modo urgente para essas espécies é o investimento em pesquisas que elucidem aspectos de sua biologia, ecologia, taxonomia, distribuição geográfica, estudos populacionais e demográficos. Somente o conhecimento científico pode subsidiar a adoção de medidas efetivas de conservação. Enquanto isso não ocorre, o risco de extinção para estas espécies é também considerado alto uma vez que as legislações vigentes para a proteção da biodiversidade, na esfera dos estados ou do país, não preveem uma política preventiva para as espécies dessa categoria. A tabela 1 sintetiza todas as informações acima descritas:

Tabela 1. Síntese dos resultados da avaliação da fauna de Minas Gerais quanto ao seu status de conservação (Ano base: 2006-2007).

Categoria	Nº Espécies	%⁽¹⁾
Extinta (EX)	0	0,00
Regionalmente Extinta	1	0,05
Extinta na Natureza (EW)	0	0,00
Ameaçadas	273	12,39
Quase ameaçada (NT)	29	1,32
Dados Deficientes (DD)	868	39,38
Não ameaçada (LC)	1033	46,87
Não avaliada (NE) + Não Aplicável (NA)	119	-
Total	2323	100,00

⁽¹⁾: sem considerar as espécies não avaliadas e não aplicáveis

Das 273 espécies avaliadas em uma das três categorias de ameaça da IUCN, a maior parte, 107 espécies, ou 39,19%, se encontra em perigo crítico de extinção (Tabela 2). Este resultado aponta para a necessidade de priorizar a conservação destas espécies uma vez que a categoria indica um risco extremamente alto de extinção em um futuro imediato. Do restante da fauna ameaçada, 31,14% encontra-se Em perigo e 29,67% Vulneráveis à extinção.

Tabela 2. Número de espécies da fauna ameaçadas de extinção em Minas Gerais segundo as categorias de ameaça da IUCN (2001), conforme avaliação realizada entre os anos 2006-2007.

Categoria de Ameaça	Nº Espécies	%
Criticamente em Perigo	107	39,19
Em Perigo	85	31,14
Vulnerável	81	29,67
Total	273	100

Com relação à distribuição das espécies ameaçadas nos biomas, aproximadamente 51% distribuem-se exclusivamente na Mata Atlântica, 24% no Cerrado e 4% na Caatinga. Este dado reflete o grau de degradação dos biomas em Minas Gerais, com destaque para a Mata Atlântica cuja área cobertura, que originalmente cobria toda a extensão leste e sul do estado, é hoje de apenas 11% do Estado (SOS Mata Atlântica & INPE, 2012). Considerando as espécies com ocorrência em mais de um bioma, 10,99% têm distribuição na Mata Atlântica e no Cerrado, 2,56% no Cerrado e na Caatinga, 0,37% na Mata Atlântica e na Caatinga e 7,69% ocorrem nos três biomas (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição das espécies da fauna ameaçadas nos biomas de Minas Gerais (Ano base: 2006-2007).

Biomas	Nº espécies	%
MA	138	50,55
CE	66	24,18
CA	10	3,66
MA-CE	30	10,99
MA-CA	1	0,37
CE-CA	7	2,56
MA-CE-CA	21	7,69
Total	273	100,00

MA= Mata Atlântica; CE=Cerrado; CA=Caatinga

ANÁLISE GERAL DA SITUAÇÃO DE AMEAÇA NOS GRUPOS FAUNÍSTICOS

Uma espécie de mamífero - *Pteronura brasiliensis*, popularmente conhecida como ariranha, encontra-se extinta em Minas Gerais, mas por possuir registros em outros estados brasileiros, é considerada “Regionalmente Extinta”.

O grupo de aves apresenta o maior percentual de espécies ameaçadas, correspondendo a 41,24% do total de táxons considerados ameaçados de extinção em Minas Gerais, seguido pelos invertebrados (18,61%), peixes (17,88%) e mamíferos (16,42%) (Tabela 4). Os menores percentuais de espécies ameaçadas relacionam-se ao grupo da herpetofauna, no qual se incluem os anfíbios e os répteis, com dez e seis espécies ameaçadas, respectivamente.

Com relação ao grau de ameaça para as espécies dos diferentes grupos taxonômicos, o grupo que apresenta a maior proporção de espécies com um maior risco de extinção é o de peixes, de modo que 82% da ictiofauna ameaçada em Minas Gerais é classificada como “Criticamente em Perigo”.

Tabela 4. Resultados da lista vermelha da fauna ameaçada de Minas Gerais nas categorias de ameaça da IUCN (2001) (Ano base: 2006-2007).

Grupo	CATEGORIAS (IUCN, 2001) ¹						Total ²	Total relativo (%)
	EX	RE	EW	CR	EN	VU		
Invertebrados	0	0	0	8	18	25	51	18,61
Peixes	0	0	0	37	6	6	49	17,88
Anfíbios	0	0	0	3	0	7	10	3,65
Répteis	0	0	0	1	1	4	6	2,20
Aves	0	0	0	51	39	23	113	41,24
Mamíferos	0	1	0	7	21	16	45	16,42
Total	0	1	0	107	85	81	274	100
Total relativo (%)	0,00	0,36	0,00	39,05	31,02	29,56	100	

¹ EX=Extinta, RE=Regionalmente Extinta, EW=Extinta na Natureza, CR=Criticamente em Perigo, EN=Em Perigo, VU=Vulnerável. ² Excluindo-se as espécies classificadas nas categorias Quase Ameaçadas (29), Deficientes de Dados(686), Não Ameaçadas(1033), Não Aplicável (113) e as indicadas, mas não avaliadas (6).

O grupo dos invertebrados é o que apresenta a maior proporção de espécies classificadas como “Deficientes em Dados”, com 90% do total de espécies avaliadas representadas nesta categoria (Tabela 5).

O grupo das aves, por sua vez, é o que apresenta uma menor proporção de espécies com status de conservação indefinido - das 764 espécies de aves com ocorrência no Estado, 9,6% estão avaliadas como Deficientes em Dados (DD). O segundo e o terceiro grupos da fauna que podem ser considerados mais bem conhecidos em Minas Gerais é o dos répteis, com apenas 13,2% das espécies avaliadas pelo grupo classificadas como DD, seguido pelos mamíferos, onde esses casos representam 18,7% do total de espécies do grupo com ocorrência em Minas Gerais.

Em relação à categoria Quase Ameaçada (NT), 29 espécies, ou 1,32% do total de espécies avaliadas no Estado são assim classificadas. Considerando-se que tais espécies possuem uma situação limiar quanto ao risco de extinção, a medida mais recomendada é a o investimento em programas de manejo e/ou monitoramento direcionados às mesmas.

Tabela 5. Resultado da Avaliação das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção em Minas Gerais (Ano base: 2006-2007).

Grupos Taxonômicos	CATEGORIAS (IUCN, 2001) ¹										Total relativo (%)
	EX	RE	EW	CR	EN	VU	NT	DD	LC	Total ²	
Invertebrados	0	0	0	8	18	25	3	635	15	704	31,94
Peixes	0	0	0	37	6	6	3	22	20	94	4,26
Anfíbios	0	0	0	3	0	7	0	71	127	208	9,44
Répteis	0	0	0	1	1	4	4	26	160	196	8,89
Aves	0	0	0	51	39	23	8	70	573	764	34,66
Mamíferos	0	1	0	7	21	16	11	44	138	238	10,80
Total²	0	1	0	107	85	81	29	868	1033	2204	100
Total relativo (%)	0	0,05	0,00	4,85	3,86	3,68	1,32	39,38	46,87	100	

¹: EX=Extinta, RE=Regionalmente Extinta, EW=Extinta na Natureza, CR=Criticamente em

perigo, EN=Em perigo, VU=Vulnerável, NT= Quase ameaçada, DD=Deficiente de dados, LC= Não ameaçada ;

²: Excluindo-se as espécies classificadas nas categorias Não Aplicável e Não Avaliada (119) (Vide Tabela 1).

ANÁLISE DA LISTA VERMELHA DA FLORA DE MINAS GERAIS

Dentre 2480 espécies da flora avaliadas em Minas Gerais no que diz respeito ao seu status de conservação, um total de 1127 plantas encontra-se ameaçado de extinção, entre Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas: mono e dicotiledôneas. Com relação à distribuição das espécies nas categorias de ameaça, 32% das espécies estão “Criticamente Ameaçadas”, 25% são avaliadas como Em Perigo e o restante, cerca de 42%, estão vulneráveis à extinção na natureza (Tabela 6). Nove espécies de monocotiledôneas estão extintas no Estado – uma Bromeliaceae, uma Orchidaceae e sete Eriocaulaceae.

Tabela 6. Distribuição das espécies da flora ameaçadas de Extinção em Minas Gerais nos respectivos grupos taxonômicos (Ano base: 2006-2007).

GRUPO	CATEGORIAS DE RISCO DE EXTINÇÃO (IUCN, 2001) ¹						Total relativo (%)
	EX	EW	CR	EN	VU	Total	
Briófitas	0	0	1	9	10	20	1,76
Pteridófitas	0	0	75	25	18	118	10,39
Gimnospermas	0	0	0	1	0	1	0,09
Angiospermas: Monocotiledôneas	9	0	151	118	135	413	36,36
Angiospermas: Dicotiledôneas	0	0	139	134	311	584	51,41
Total	9	0	366	287	474	1136	100,00
Total relativo (%)	0,79	0,00	32,22	25,26	41,73	100,00	
1: EX=Extinta, EW=Extinta na Natureza, CR=Criticamente em perigo, EN=Em perigo, VU=Vulnerável							

O elevado número de briófitas com deficiência de dados (213 espécies ou 27% da brioflora avaliada no Estado) reflete o pouco conhecimento direcionado ao grupo em geral (Tabela 7). Para as pteridófitas, desde a primeira e a segunda lista vermelha de plantas do Estado de Minas Gerais, houve um enorme ganho de conhecimento sobre o grupo e, com isso, a avaliação da situação de conservação das pteridófitas foi facilitada. Na atual lista, 17% do total de espécies de pteridófitas com ocorrência conhecida em Minas Gerais estão representadas nas categorias de ameaça da IUCN.

Tabela 7. Resultado da Avaliação das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção em Minas Gerais (Ano base: 2006-2007).

	CATEGORIAS (IUCN, 2001) ¹									Total relativo (%)
	EX	EW	CR	EN	VU	NT	DD	LC	Total ²	
Briófitas	0	0	1	9	10	6	213	13	252	10,16
Pteridófitas	0	0	75	25	18	9	58	5	190	7,66
Gminospermas	0	0	0	1	0	0	1	1	3	0,12
Monocotiledôneas	9	0	151	118	135	21	134	17	585	23,59
Dicotiledôneas	0	0	139	134	311	40	551	275	1450	58,47
Total²	9	0	366	287	474	76	957	311	2480	100,00
Total relativo (%)	0,36	0,00	14,76	11,57	19,11	3,06	38,59	12,54	100,00	
1: EX=Extinta, EW=Extinta na Natureza, CR=Criticamente em perigo, EN=Em perigo, VU=Vulnerável, NT= Quase ameaçada, DD=Deficiente de dados, LC= Não ameaçada										
2: Nesse total não foram incluídas as espécies não avaliadas ou não aplicáveis										

Dos três representantes das gimnospermas em Minas Gerais, uma espécie, *Araucaria angustifolia*, está ameaçada de extinção. Esta espécie vem sendo explorada, muitas vezes de forma ilegal, com maior ou menor intensidade ao longo de toda a sua área de ocorrência, com poucas iniciativas de reflorestamento realizadas.

Aa angiospermas, mono e dicotiledôneas, constituem o grupo com um maior número de espécies ameaçadas, o que seria esperado pela elevada riqueza de espécies do grupo que é estimada em 300 mil espécies para todo o planeta, entre 40 e 60 mil espécies no Brasil e entre 10 a 12 mil em Minas Gerais (Lewinsohn & Prado, 2002; Shepherd, 2003; Giuliatti *et al.*, 2005). As espécies de potencial madeireiro e as de valor ornamental são as que sofrem as maiores pressões de coleta, o que se agrava pelo fato do cultivo dessas espécies ser ainda muito incipiente no Brasil. As famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Eriocaulaceae, das sempre-vivas, apresentam o maior número de espécies ameaçadas, representando 24% de todas as angiospermas ameaçadas no Estado. O restante das angiospermas ameaçadas está distribuído em 81 famílias. Muitas espécies produtoras de madeira de lei estão relacionadas na lista, como por exemplo, a braúna-preta (*Melanoxylon brauna*), o jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), a imbuia (*Ocotea porosa*), o sassafrás (*Ocotea odorifera*).

No que diz respeito às demais categorias relativas à situação de conservação das plantas com ocorrência em Minas Gerais, e que foram avaliadas no processo de revisão da respectiva lista vermelha, aproximadamente 39% foram indicadas na categoria “Deficiente em Dados”, em função da ausência de dados consistentes para sua avaliação.

Com relação à distribuição das espécies de plantas ameaçadas nos biomas presentes em Minas Gerais, aproximadamente 60% das espécies ameaçadas ocorrem no Cerrado, 35% na Mata Atlântica e 5% na Caatinga (Tabela 8). Esse resultado, se comparado com o da primeira lista de plantas estaduais, aponta para um maior aumento no conhecimento das espécies com distribuição na Mata Atlântica ao passo que o Cerrado permanece pouco explorado do ponto de vista científico.

Tabela 8. Distribuição da flora ameaçada nos biomas mineiros (Ano base: 2006-2007).

Bioma	No Espécies Flora	%
Mata Atlântica	421	35,56
Cerrado	701	59,21
Caatinga	62	5,24
Total	1184	100,00

AMEAÇAS E RECOMENDAÇÕES GERAIS

Com relação às principais ameaças as quais as espécies estão submetidas, pode-se identificar que a perda e a fragmentação de habitats são os principais fatores de perda de biodiversidade no Estado. Entre as causas da destruição estão o desmatamento, as queimadas, a poluição, a construção de usinas hidrelétricas afetando particularmente as espécies aquáticas, o turismo desordenado, a expansão da fronteira agrícola. Outras ameaças observadas nos ambientes de ocorrência das espécies ameaçadas foram a introdução de espécies exóticas invasoras, a caça, a perseguição, a pesca predatória e o comércio ilegal de espécies.

A adoção de medidas capazes de resguardar as espécies do risco de extinção é urgente. Dentre as estratégias indicadas pelos especialistas em fauna e em flora, destacam-se a proteção e a recuperação dos habitats naturais das espécies; o investimento em pesquisas científicas de longa duração, com destaque para aquelas com ênfase em taxonomia, distribuição, biologia e ecologia; o manejo e monitoramento das espécies a longo prazo; a criação de programas de educação ambiental e o investimento em ações contínuas e abrangentes de fiscalização.

A implementação de tais ações, contudo, não é uma tarefa simples, passa pela elaboração e implantação de políticas públicas conservacionistas, pelo investimento no aumento da capacidade e da qualificação técnica e gestora do Estado, pela mobilização e planejamento do setor produtivo no uso sustentável dos recursos naturais e pela mudança incentivada de atitude da sociedade civil em geral.

Dentre as ações mais imediatas, que poderiam resultar em um ganho de proteção rápido e eficaz às espécies ameaçadas de extinção, sugere-se um melhor direcionamento e otimização dos programas de monitoramento de fauna decorrentes das condicionantes dos licenciamentos ambientais, bem como um maior alinhamento das exigências derivadas das compensações ambientais por supressão de vegetação com as prioridades de conservação no Estado, seja para fauna, ou para flora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2007. Revisão das Listas Vermelhas da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção de Minas Gerais – Relatório. Vols. 1, 2 e 3.

DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; MENDONÇA, M. P. & STEHMANN J. R. (ORG.) 2008. *Listas vermelhas das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

GIULIETTI, A.M., R.H. HARLEY, L.P. QUEIROZ, M.G. WANDERLEY & C. VAN DEN BERG. 2005. *Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil*. Megadiversidade. 1:52-61.

IUCN. 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. 2000. *Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, Brasil. 157p.

LEWINSOHN, T.M. & P.I. PRADO. 2002. *Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento*. São Paulo: Contexto. 179p.

SHEPHERD, G.J. 2003. *Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil: plantas terrestres - versão preliminar*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 59p.

SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. 2012. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. www.inpe.br. Acesso em 29.05.2012.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DE BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS

Texto adaptado e atualizado da publicação digital “Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2005”, de autoria de Gláucia Moreira Drummond*, Cássio Soares Martins*, Angelo Barbosa Monteiro Machado*, Fabiane Almeida Sebaio** e Yasmine Antonini***.

Cássio Soares Martins

Fundação Biodiversitas

O Estado de Minas Gerais apresenta uma grande diversidade física e socioeconômica que reflete dinâmicas diferenciadas na configuração de seu espaço. Por um lado, sua vasta superfície, o clima, o relevo e os recursos hídricos propiciaram o aparecimento de uma biodiversidade extremamente rica e diversa, configurada numa variedade de paisagens agrupadas nos três grandes biomas brasileiros - a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga. Por outro, o processo de ocupação do território, aliado a uma política pouco racional de desenvolvimento e pouco preocupada com a preservação e conservação ambiental, têm provocado, ao longo do tempo, uma crescente erosão de sua diversidade biológica, decorrente da intensa pressão antrópica sobre os habitats naturais.

Diante da carência de informações sobre como e o que preservar prioritariamente, o conhecimento das áreas e ações prioritárias para a conservação, o uso sustentável e a repartição de benefícios da biodiversidade, torna-se um subsídio fundamental para as tomadas de decisão reativas à conservação da biodiversidade e à gestão ambiental.

Neste contexto, o esforço conjunto da sociedade e dos órgãos responsáveis pela gestão ambiental em Minas Gerais tem levado à criação de mecanismos legais específicos para a conservação ambiental no Estado, onde se destaca o Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais,

* Fundação Biodiversitas

* Fundação Biodiversitas

* Fundação Biodiversitas

** IESP

*** Universidade Federal de Ouro Preto- UFOP

cuja segunda edição deu-se em 2005. Regulamentado pelo COPAM por meio da DN 55, de 13 de junho de 2002, esse documento, desde então, tem funcionado como um instrumento básico para as entidades públicas no planejamento e formulação das políticas públicas estaduais de conservação e desenvolvimento econômico.

A metodologia para identificação das áreas prioritárias em Minas Gerais, partiu do levantamento e do cruzamento de informações sobre grupos biológicos (Mamíferos, Aves, Répteis, Anfíbios, Peixes, Invertebrados e Flora) e não-biológicos (Políticas Públicas, Fatores Abióticos, Unidades de Conservação, Aspectos Socioeconômicos, Desenvolvimento Sustentável, Indicadores e Monitoramento Ambiental), bem como da experiência profissional de centenas de especialistas e representantes das instituições ligadas ao sistema estadual de meio ambiente, dos órgãos ambientais afins e de empresas privadas, cuja atuação implicava em reflexos sobre a biodiversidade do Estado.

Cada área considerada prioritária foi classificada em categorias de importância biológica - *especial, extrema, muito alta, alta e potencial* - segundo seu estado de conhecimento, lacunas de informação e o seu grau de conservação, tomando como base elementos de diagnóstico ligados à proteção de espécies ameaçadas, raras e endêmicas. Para cada área identificada somaram-se recomendações e ações emergenciais capazes de promover a sua conservação. Tais proposições partiram da análise combinada entre os aspectos biológicos e não biológicos e indicaram, de acordo com o contexto da área analisada, a necessidade de criação de unidade de conservação, a implementação de corredores para conectar fragmentos, a realização de inventários biológicos, a implementação de programas de educação ambiental, o ordenamento territorial, a restauração vegetal, a manutenção de trechos lóticos em rios e riachos, o controle de espécies exóticas invasoras, o incentivo às práticas e às atividades econômicas ambientalmente sustentáveis, entre outras.

Existem hoje no Estado, 112 áreas consideradas como prioritárias para a conservação da biodiversidade. Dentre as áreas de importância biológica Especial destacam-se a vereda São Marcos, a região do Jaíba, a serra do Cabral, a área Peter Lund em Lagoa Santa, o Quadrilátero Ferrífero, o complexo do Caparaó, a serra do Brigadeiro, a região do Parque Estadual do Ibitipoca, a região de Barbacena e Barroso, a região da serra da Mantiqueira, a serra da Canastra, o Parque Estadual do Rio Doce, as várzeas do médio Rio São Francisco, o

alto rio Santo Antônio a leste de Minas Gerais, as lagoas do Rio Doce, o vale do Rio Peruaçu e as porções meridional e setentrional da serra do Espinhaço, pela notável relevância e destaque nos cenários nacional e internacional. Para essas áreas está claro a necessidade da implantação de um sistema de monitoramento, contínuo, economicamente viável, simples, aplicável e replicável, dos fatores que afetam a sua conservação. O monitoramento é um meio para compreender o status da biodiversidade, seus níveis de ameaça, bem como para planejar as medidas preventivas mais adequadas para equilibrar a conservação e a exploração uso dos recursos naturais.

A maior parte das áreas prioritárias (85%) abrange ambientes terrestres em quase toda sua extensão, metade considerada como de importância biológica Extrema e Especial, sendo a criação de Unidades de Conservação (46%) e a necessidade da investigação científica (29%) as principais e mais urgentes razões para a indicação das áreas. Das áreas indicadas como rios e suas margens, a maior parte (60%) das recomendações sugeridas se relaciona à ações de manejo, como a recuperação /reabilitação das margens e dos cursos d'água, e à investigação científica, pois mesmo os rios indicados como de Extrema importância para a conservação apresentam sinais de alterações ou insuficiência de amostragem, o que indica a urgência de um plano de ação para a sua efetiva conservação. A Tabela 1 apresenta a distribuição das áreas prioritárias para a conservação com relação às categorias de importância biológica.

Tabela 1. Distribuição das áreas prioritárias para a conservação com relação à categoria de importância biológica, segundo o Atlas da Biodiversidade em Minas Gerais (Fundação Biodiversitas, 2005).

Importância biológica	Nº de áreas	%
Alta	24	21
Muito alta	36	32
Extrema	35	31
Especial	17	15
Total	112	100

A análise da distribuição das áreas prioritárias pelos biomas indica a ocorrência de 59 áreas na Mata Atlântica, 35 no Cerrado, 13 áreas de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, 4

áreas de transição entre Caatinga e Cerrado e uma área de transição entre Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado. Cerca de 55% das áreas constituem ou abrangem Unidades de Conservação, o que influenciou o direcionamento das ações emergenciais, em sua grande maioria, para a implementação efetiva destas unidades. Nesse sentido, vale reforçar a importância da coordenação entre as ações exercidas pela União e pelo Estado e da integração das entidades que compõem o Sistema Estadual do Meio Ambiente em Minas Gerais.

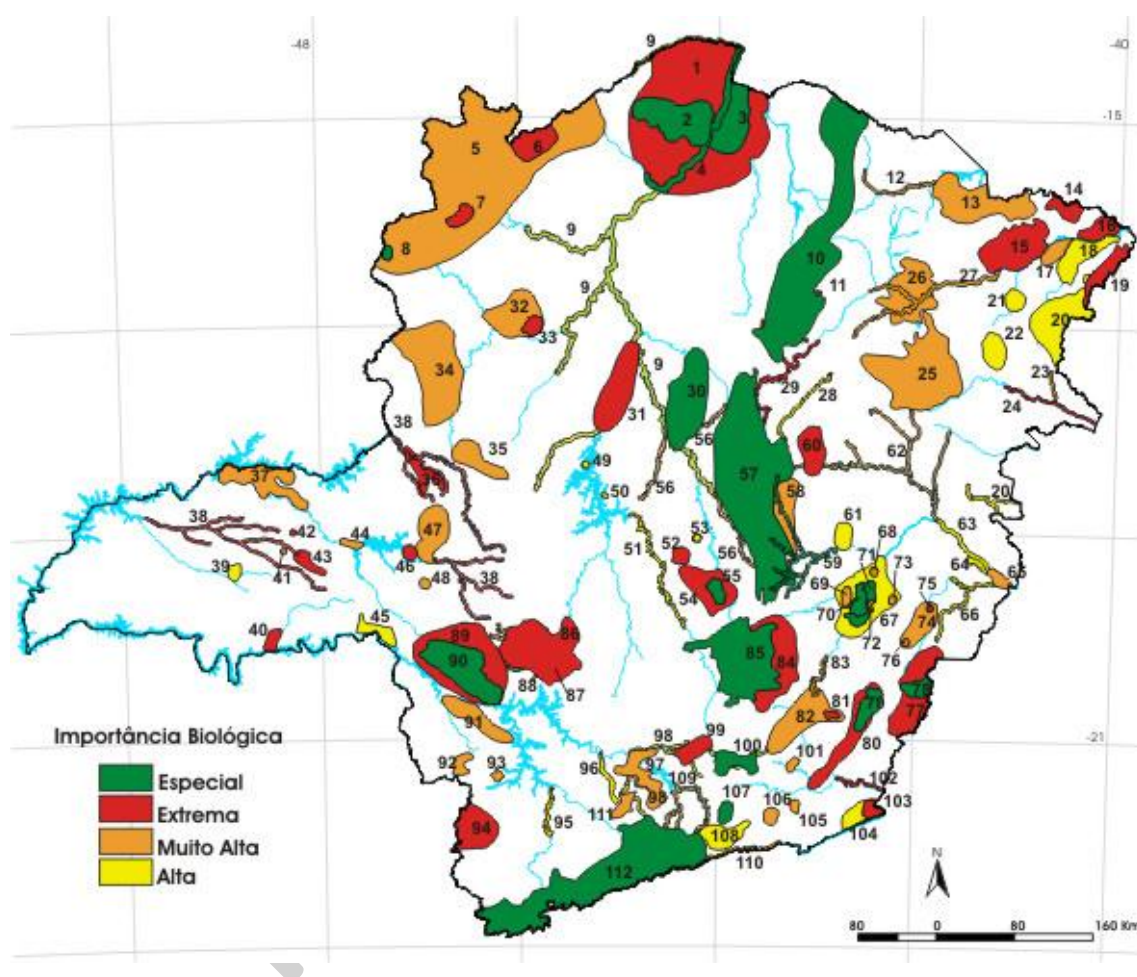


Figura 1. Mapa das áreas prioritárias de Minas Gerais, 2005.

O Atlas apresenta ainda ambientes geográficos raros, propícios para a ocorrência de espécies endêmicas, bem como aqueles ambientes geográficos relevantes para a conservação dos ecossistemas aquáticos, as regiões montanas, as áreas cársticas, as áreas lacustres e as áreas

úmidas, as quais, segundo a Agenda 21, constituem ecossistemas frágeis. Algumas áreas prioritárias foram definidas em função da presença de cavidades subterrâneas formadas pelo desgaste de maciços calcários, graníticos, quartizíticos e até ferríticos que abrigam uma fauna única, que inclui peixes e invertebrados troglóbios. Além disso, algumas delas, abrigam um vasto patrimônio paleontológico. Dentre essas áreas destacam-se a caverna do Salitre, a área cárstica de Lagoa Santa, a área Peter Lund e a área cárstica Arcos/Pains.

Existem ainda no Estado aquelas áreas indicadas na categoria de importância biológica potencial, embora pouco conhecidas do ponto de vista científico, são locais que se destacaram pela presença de remanescentes significativos de vegetação nativa e, portanto, merecem ser melhor investigados. O investimento em pesquisas básicas sobre fauna e flora faz-se prioritário nas áreas dessa categoria.

A análise das atividades econômicas predominantes no Estado de Minas Gerais, dos seus impactos sobre os recursos naturais e dos modelos de ordenamento e controle de tais atividades, remete à necessidade de se incorporar o planejamento territorial e o manejo da paisagem como uma estratégia capaz de compatibilizar o desenvolvimento econômico e a conservação do capital natural. Sugere-se ainda que poder público desenvolva programas estratégicas setoriais, como por exemplo, a revisão e o aprimoramento dos instrumentos fiscais e financeiros existentes para a conservação e a criação de novos instrumentos e/ou mecanismos econômicos de natureza tributária, capazes de incentivar a sociedade a trabalhar em parceria com o governo.

Mais que um documento, o Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais deve ser entendido como um processo de planejamento que deve envolver a participação dos diversos atores sociais e a formação de parcerias na implementação de um modelo de desenvolvimento que rompa com o planejamento fundamentado exclusivamente no enfoque econômico. O planejamento proposto pelo Atlas alerta para a responsabilidade em relação às questões de preservação e conservação dos recursos naturais, orientando para um modelo de desenvolvimento racional, socialmente justo e ambientalmente sustentável. Deste modo, convém salientar a necessidade de atualização constante do Atlas da Biodiversidade de Minas Gerais, visando a melhora da base de informações sobre a fauna e a flora do Estado, permitindo a avaliação dos avanços no que tange à conservação ambiental no estado e

reforçando e/ou redefinindo ações e políticas para a proteção efetiva das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ASSIS, L.F.S. & MENESES, I.C.R.R.C. 2002. *Indicadores ambientais da agenda marrom no Estado de Minas Gerais*. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte. 68 p.
- CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. 1983. Diagnóstico ambiental do estado de Minas Gerais. *Série de Publicações Técnicas*, 10. Belo Horizonte.
- COSTA, M.R.C.; HERMANN, G.; MARTINS, C.M.; LINS, L.V. & LAMAS, I.R. 1998. *Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 94 p.
- FJP - FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. 2002. Anuário Estatístico de Minas Gerais – 2000-2001. Belo Horizonte.
- FONSECA, G.A.B. & L.V. LINS. 1998. *Panorama geral da fauna ameaçada de Minas Gerais*. In: A.B.M.
- MACHADO, G.A.B. FONSECA, R.B. MACHADO, L.M.S. AGUIAR & L.V. LINS (EDS.). Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas.
- IUCN 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN - The World Conservation Union. 1994. *A guide to the Convention on Biological Diversity*. Gland, IUCN.
- MACHADO, A.B.M.; FONSECA, G.A.B.; MACHADO, R.B.; AGUIAR, L.M.S. & LINS, L.V. 1998. Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas da Fauna de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, Minas Gerais. 680 pp.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente; Conservation International; Funatura; Fundação Biodiversitas & Universidade de Brasília. 1999. *Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e do Pantanal*. Belo Horizonte, 26 pp.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente; Fundação SOS Mata Atlântica; Fundação Biodiversitas; Instituto de Pesquisas Ecológicas; Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo & Instituto Estadual de Florestas. 2000. *Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília, 40 pp.
- MARTINS, C.S.. 2000. *Caracterização física e fitogeográfica de Minas Gerais*. In: Mendonça, M.P. & Lins, L.V (orgs). Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte.
- MENEZES, N.L. & GIULIETTI, A.M. 2000. Campos Rupestres. In: Mendonça, M.P. & Lins, L.V. (org). Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

FJP - FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - 2003. Produto Interno Bruto de Minas Gerais – Municípios e Regiões – 2000. Belo Horizonte. Disponível em <http://fjp.gov.br>.

RASCUNHO

Conservação da Biodiversidade

CONSERVAÇÃO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – PANORAMA DE MINAS GERAIS

Mariana Gontijo

Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais

INTRODUÇÃO

Três dos biomas brasileiros são representados em Minas Gerais: Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado, sendo este dois últimos considerados hotspots de biodiversidade prioritários para conservação. Uma das maneiras mais eficazes de garantir a proteção à biodiversidade é a criação de unidades de conservação. (BARBOSA, et al., 2009).

O Brasil estabeleceu em 2006 a meta de proteger com unidades de conservação pelo menos 30% da Amazônia e 10% dos outros biomas, respondendo assim à Meta 1 do Plano Estratégico da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Os órgãos do SISNAMA, presentes nos Estados e municípios, devem contribuir efetivamente para ampliação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, colaborando para que o Brasil cumpra as metas e acordos oriundos da Convenção da Diversidade Biológica – CDB. (MMA, 2011).

As unidades de conservação exercem importante função na proteção de recursos estratégicos para o desenvolvimento do país. Cita-se o desenvolvimento do turismo e a exploração sustentável de recursos naturais pelas comunidades envolvidas com unidades de conservação como exemplos de serviço ambientais fornecidos pelas unidades. Fundamental destaque merece o serviço de proteção de nascentes e mananciais, que alimentam reservatórios de abastecimento de água e usinas hidrelétricas (MEDEIROS et al, 2011).

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM MINAS GERAIS

Histórico e Contextualização

A criação do Parque Nacional de Yellowstone (1872) inspirou os primeiros conservacionistas a defenderem a necessidade de criação de parques nacionais no Brasil. O Código Florestal de 1934 estabelece o marco legal dos parques nacionais (BRASIL, 1934). O primeiro parque brasileiro foi o do Itatiaia, criado em 1937, nas montanhas da Mata Atlântica do Rio de

Janeiro (Rylands, 2005). Paralelamente a iniciativa à nível federal, em 1944 o Estado de Minas Gerais cria o Parque Estadual do Rio Doce, na região do vale do Rio Doce em 35.970 hectares de Mata Atlântica.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2000) foi um marco legal no histórico de criação e gestão de unidades de conservação no Brasil. Minas Gerais com a Política Estadual do Meio Ambiente (MINAS GERAIS, 2002) normatizou critérios para criação e definiu algumas categorias diferenciadas de unidades de conservação, respeitando o SNUC (Rylands, 2005). O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define e regulamenta as categorias de unidades de conservação nas instâncias federal, estadual e municipal, separando-as em dois grupos: de proteção integral, com a conservação da biodiversidade como principal objetivo, e áreas de uso sustentável, que permitem várias formas de utilização dos recursos naturais, com a proteção da biodiversidade como um objetivo secundário (MMA, 2000).

As unidades de conservação de proteção integral incluem Parques, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre, todas estas nas esferas nacionais, estaduais e municipais. As unidades de conservação de uso sustentável incluem Florestas, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas Extrativistas, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Particulares do Patrimônio Natural, todas estas nas esferas nacionais, estaduais e municipais. No estado de Minas Gerais existe, ainda, como unidade de conservação de uso sustentável as Áreas de Proteção Especial (BRASIL, 1979) que devem ser reavaliadas, em atenção a Lei 19.484 de 12 de janeiro de 2011.

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) foram incluídas no SNUC numa iniciativa de apoiar e incentivar aos proprietários que reservem áreas para a preservação perpétua. Minas Gerais é atualmente o Estado com o maior número de RPPNs do Brasil, tendo um destaque maior para a região Sul. Atualmente 123.958,18 hectares estão preservados nas RPPNs de Minas Gerais.

Contexto Atual – Minas Gerais

Atualmente em Minas Gerais aproximadamente 6.000.000 hectares são protegidos em unidades de conservação, sendo que aproximadamente 5.000.000 hectares em unidades de uso sustentável e 1.000.000 hectares em unidades de proteção integral, conforme tabela 1.

O Cadastro Estadual de Unidades de Conservação de Minas Gerais, estabelecido pelas Resoluções SEMAD nº003/96 e 318/2005, é uma importante ferramenta para monitoramento da evolução de criação das unidades de conservação de Minas Gerais. O ICMS Ecológico, regulamentado atualmente pela Lei 18030/2009 é um importante avanço para pagamento de serviços ambientais ao passo que repassa recursos financeiros para os municípios que possuem áreas protegidas por unidades de conservação, repasse este condicionado ao Cadastro Estadual.

TABELA 1 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM MINAS GERAIS

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAIS				
PROTEÇÃO INTEGRAL				
UCs	Quantidade	Área (ha)	% MG	Total UCs
Estação Ecológica	1	125,00	0,00	
Reserva Biológica	6	2.049,00	0,00	
Parque Municipal	32	3.148,37	0,01	
Total (ha)		5.322,37	0,01	39
USO SUSTENTÁVEL				
APAM	123	1.811.776,17	2,63	
RPPNM	2	672,52	0,01	
Total (ha)		1.812.448,69	2,63	
Total Geral		1.817.771,06	2,64	125

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS

PROTEÇÃO INTEGRAL				
UCs	Quantidade	Área (ha)	% MG	Total UCs
Estação Ecológica	11	12.528,98	0,02	
Reserva Biológica	9	16.977,35	0,03	
Parque Estadual	38	474.109,47	0,81	
Monumento Natural	11	8.581,83	0,01	
Refúgio de Vida Silvestre	4	22.292,76	0,04	
Total (ha)		534.490,39	0,91	73

USO SUSTENTÁVEL				
APA	16	2.154.705,71	3,67	
Floresta Estadual	2	4.538,87	0,01	
Reserva de Desv. Sustentável	1	60.975,31	0,10	
RPPN	182	90.148,39	0,15	
APE	20	197.887	0,34	
Total (ha)		2.508.255,28	4,28	
Total Geral		3.042.745,67	5,19	221

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS

PROTEÇÃO INTEGRAL				
UCs	Quantidade	Área (ha)	% MG	Total UCs
Estação Ecológica	1	1.090,00	0,00	
Reserva Biológica	1	50.892,13	0,09	
Parque Federal	7	534.786,04	0,88	
Total (ha)		586.768,17	0,97	9

USO SUSTENTÁVEL				
APA	4	580.385,00	0,99	
Floresta Federal	3	624,50	0,00	
Área Indígena	4	59.359,00	0,10	
RPPNF	90	33.137,27	0,05	

Total (ha)	673.505,77	1,04	
Total Geral	1.260.273,94	2,01	101

Fonte: Cadastro Estadual de Unidades de Conservação de Minas Gerais, publicação 30/06/2012.

As unidades de conservação federais representam 21 % das unidades de conservação de MG, sendo representados principalmente por extensas áreas tais como o Parque Nacional das Sempre Vivas em Diamantina (124.554,73ha), o Parque Nacional do Caparaó na Zona da Mata localizado nos municípios de Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Caparaó e Espera Feliz com 7.235,00 ha e a Reserva Biológica da Mata Escura em Jequitinhonha (50.892,13 ha), entre outros.

Atualmente 49% da área preservada em unidades de conservação em MG é representada por unidades estaduais, sendo variável a sua extensão territorial. Há ocorrência de áreas menores (Ex. M.N. Serra do Gamba, 422,22 ha em Jeceaba) e outras de grande extensão (Ex. Parque Estadual Caminho dos Gerais com 56.237,37 ha na região Norte localizado nos Municípios de Espinosa; Gameleira; Mamonas e Monte Azul e Parque Estadual Serra Nova com 49.890,68 ha na região Norte localizado nos municípios de Rio Pardo de Minas; Serranópolis de Minas; Mato Verde; Porteirinha e Riacho dos Machados.

As unidades de conservação municipais representam 30%, sendo a maioria Parques Naturais Municipais e Áreas de Proteção Ambiental Municipal.

Em termos de área entre as unidades de proteção integral e as de uso sustentável o sistema não é relativamente equilibrado, já que há uma maior ocorrência de unidades de conservação de proteção integral. Já entre os biomas, nota-se que existem diferenças substanciais nesse equilíbrio com relação às áreas ocupadas no Estado: a proteção integral é mais comum na Caatinga, enquanto que as áreas de uso sustentável ocupam substancialmente maiores áreas nos domínios de Mata Atlântica. Porém deve-se levar em consideração que os biomas abrangem áreas de diferentes extensões dentro do Estado (GMVBio, 2012).

Área Protegida no estado por Bioma (área original do estado)				
Bioma	UCs Proteção Integral (área - ha)	% (área protegida/área original do bioma)	UCs Uso Sustentavel (área - ha)	% (área protegida/área original do bioma)
Cerrado	659.264,55	1,95	1.362.484,47	4,04
Mata Atlântica	402.044,90	1,69	2.605.199,78	10,97
Caatinga	79.700,39	6,99	9.611,03	0,84
TOTAL	1.141.009,84	10,64	3.977.295,28	15,85

TABELA 02: ÁREA PROTEGIDAS POR UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM MG

A distribuição de unidades de conservação é desigual entre os biomas e regiões de MG (Tabela 02 e Figura 01). É notável que 58 % das unidades de conservação de MG estão na mata atlântica, enquanto que apenas 39% estão no Cerrado e 3% na Caatinga (GMVBio, 2012). Em relação à área protegida por área ocupada pelo bioma a Tabela 02 sintetiza estes dados. É importante informar que atualmente, estes dados estão sendo revistos e os aqui ora apresentados tratam-se de área aproximada, já que temos unidades de conservação de diferentes categorias sobrepostas e ainda há erros de dados considerando que muitas das unidades de conservação foram criadas quando ainda não havia disponível a tecnologia de precisão para georreferenciamento e mapeamento disponível atualmente.

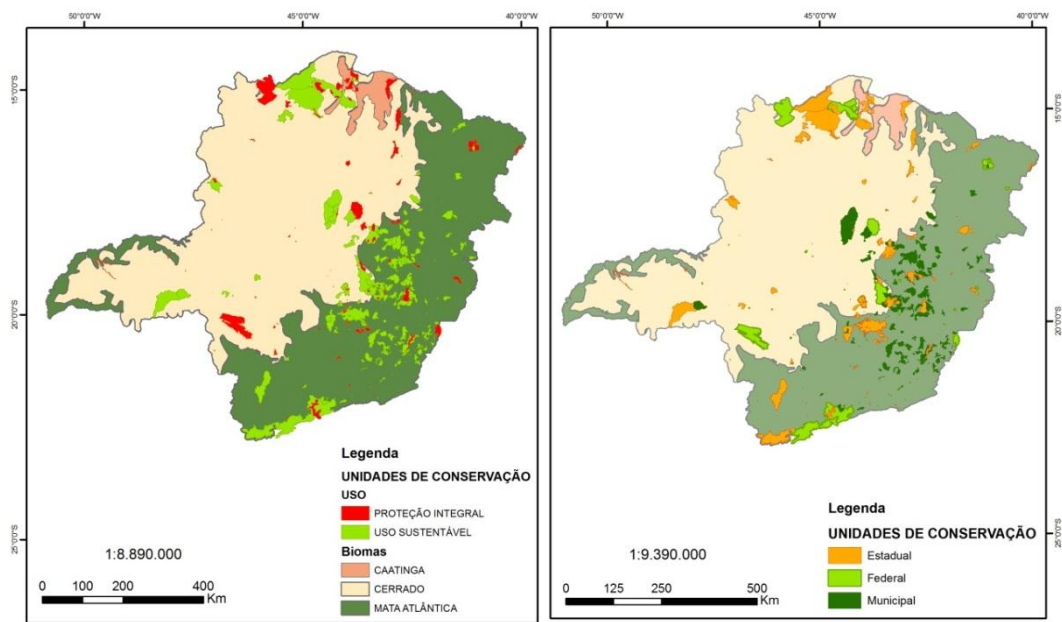


Figura 01- Unidades de Conservação e Biomas de Minas Gerais

Projeção: UTM
um Horizonte SAD 69
para Oliveira Trindade
Edição: Maio de 2012

As regiões do triângulo, noroeste, alto paranaíba, centro oeste e centro norte apresentam menor representatividade em áreas de unidades de conservação, este fato ocorre principalmente pela pressão da expansão agrícola, metalurgia e mineração (Figura 02). Todo o Estado necessita, substancialmente, de mais áreas protegidas, para se alinhar as recomendações da CDB e Workshops do MMA.

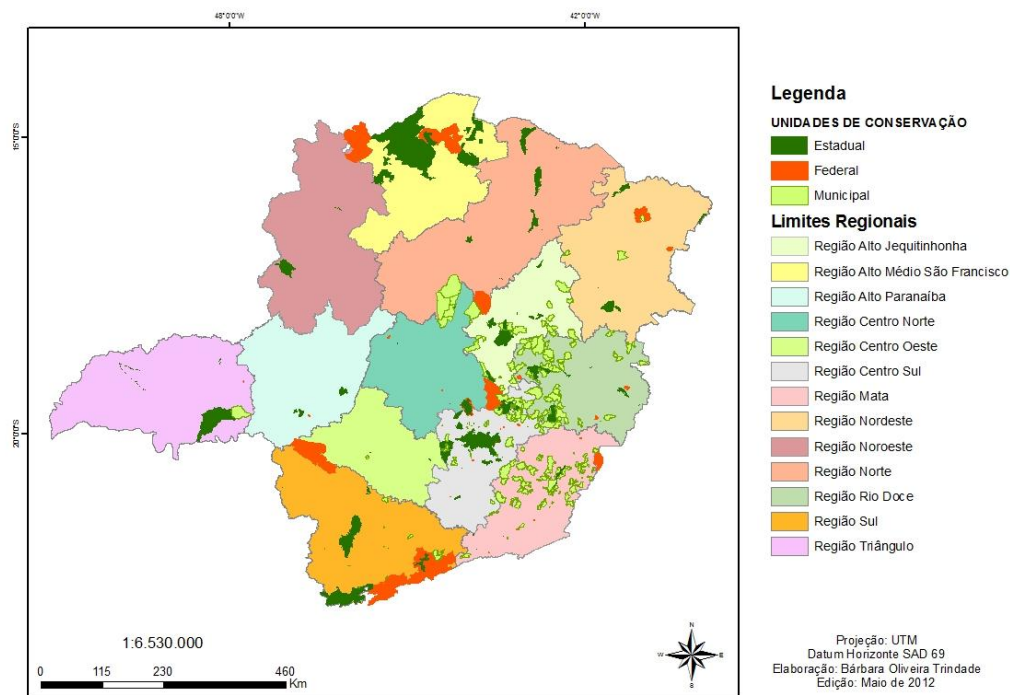


Figura 02- Unidades de Conservação e Regiões de Minas Gerais

Projeção: UTM
Datum Horizonte SAD 69
Elaboração: Bárbara Oliveira Trindade
Edição: Maio de 2012

É sabido o histórico de unidades de conservação criadas na emergência ambiental e com pouca participação popular. Com o advento da Lei do SNUC o processo de criação das unidades de conservação torna-se obrigatoriamente mais participativo, uma vez que a consulta pública para criação passa a ser determinação legal. Numa ação convergente à esta concepção o estado de Minas Gerais vem aperfeiçoando o processo de criação tornando a participação popular como premissa básica em todos os momentos. Ações de mobilização como oficinas participativas, diagnósticos e entrevistas são realizadas durante todo o processo de maneira que no momento da consulta pública a população esta ciente e é co-autora do projeto.

Os municípios têm investido na criação de unidades de conservação municipais, objetivando o lazer e a educação da população local. O incentivo a criação de unidades de conservação municipal é essencial para que todas as esferas exerçam seu papel de cumprimento as metas da CDB e aos preceitos constitucionais. Atualmente as prefeituras municipais recebem do governo estadual orientações técnicas e jurídicas e apoio em todo o processo de criação. A criação de unidades de conservação foi incentivada também pela projeção de recebimento do ICMS Ecológico.

DESAFIOS FUTUROS

Minas Gerais, um Estado que abriga dois hotspots de biodiversidade – a Mata Atlântica e o Cerrado, e parte de uma grande região natural – Caatinga possui um papel fundamental e de grande responsabilidade para proteção destas áreas. A criação e gestão das unidades de conservação são fundamentais para preservar o que resta. Os desafios relacionados às unidades de conservação são diversos: há os referentes legislação estadual e ao próprio sistema nacional de unidades de conservação, os específicos de cada unidade e principalmente os desafios intrínsecos à relação humana e todas as ações que a unidade de conservação limita ou impede. Segundo Brandon, 1998 as circunstâncias e o contexto social para a criação de uma unidade de conservação influenciam o manejo da área mesmo anos após a criação. O cuidado no momento da criação é importante e refletirá em todo processo de gestão e manejo da área.

Inicialmente as unidades de conservação foram criadas individualmente, atualmente há iniciativas e preocupações para melhorar a conectividade entre as unidades de conservação e

manejar o uso de grandes trechos de terra. Nessas iniciativas, em escala de paisagem, incluem-se as Reservas da Biosfera, os Mosaicos de Áreas Protegidas e os Sistemas de Áreas Protegidas. Iniciativas com pontos convergentes que visam primordialmente o ordenamento territorial e a conectividade das áreas protegidas, via reserva legal e corredores ecológicos.

Fortalecer o manejo das unidades de conservação já existentes, enquanto amplia-se a área protegida, com os tamanhos e categorias necessárias para efetiva e real conservação da biodiversidade, é essencial. Em contrapartida fortalecer alianças com outros gestores de áreas, como povos indígenas e comunidades tradicionais, com o setor privado e com o terceiro setor é fundamental para assegurar a viabilidade em longo prazo das unidades de conservação em Minas Gerais.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Ivan Seixas et al. Panorama das Áreas Protegidas do Estado de Minas Gerais. In: DRUMMOND, Glaucia Moreira et. al, Biota Minas. Belo Horizonte, 2009. P.521-532.

Brandon, K. 1998. Perils to parks: the social context of threats. In: K. Brandon; K.H. Redford & S. Sanderson (eds.). Parks in peril: people, politics, and protected areas. pp. 415-439. Island Press, Washington D.C.

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm.

MEDEIROS, R.; YOUNG; C.E.F.; PAVESE, H. B. & ARAÚJO, F. F. S. 2011. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional. Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 44p.

MINAS GERAIS. Lei nº 14309 de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre a política florestal de proteção a biodiversidade no Estado. Minas Gerais – Diário do Executivo, MG, 20 jun.2002.

Ministério do Meio Ambiente. Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica: Brasil /Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2011. 248 p.

MMA (Ministério do Meio Ambiente) – SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). 2000. MMA, SNUC, Brasília. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm

Rylands, Anthony B. & BRANDON, Katrina. 2005. Unidades de conservação brasileiras. Megadiversidade, v.1, n.1, julho 2005.

SEMAD (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). Resolução nº318, de 15 de fevereiro de 2005. Disciplina o cadastramento das unidades de conservação da natureza (...). Minas Gerais – Diário do Executivo, MG, 18 fev.2005.

SEMAD (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). Resolução nº003, de 30 de jul. de 1996. Estabelece os parâmetros e procedimentos para o cadastro (...). Minas Gerais – Diário do Executivo, MG, 30 jul.1996.

SEMAD (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). Resolução nº1626, de 28 de jun. de 2012. Divulga dados cadastrais apurados no 1º trimestre de 2012 (...). Minas Gerais – Diário do Executivo, MG, 30 jun.2012.

MOSAICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E CORREDORES ECOLÓGICOS

Joaquim de Araújo Silva (Quincas)

Letícia Aguiar Cesar

Instituto de Arte Contemporânea e Jardim Botânico Inhotim.

As profundas transformações dos espaços naturais ocasionadas pela ação antropogênica, provocou, não raro, uma expressiva e extensa depauperação de habitats (HANSON et al. 2009). Considerando a influência negativa destas mudanças sobre a biodiversidade, há um consenso crescente sobre a importância de adotar a paisagem como unidade de planejamento para conservação, resguardando as relações funcionais entre os componentes dos sistemas ecológicos, a fim de que as estratégias de manejo, uso sustentável e conservação da biodiversidade sejam eficientes (WITH, 2005).

A paisagem em uma abordagem ecológica é um mosaico de unidades heterogêneas, mais ou menos favoráveis para uma espécie ou a comunidade estudada, dada uma escala de observação (METZGER, 2001). Enquanto tal pode ser caracterizada por sua composição ou diversidade, bem como por sua configuração espacial, acrescida de sua dinâmica funcional ou processos que se modificam ao longo do tempo (TURNER, 1989 e GUSTAFSON, 1998).

Os diferentes organismos respondem à heterogeneidade ambiental em diferentes escalas e em diferentes formas (JOHNSON et al. 1992) sendo que, uma paisagem não é inerentemente fragmentada ou conectada. A mobilidade de um organismo é um dos determinantes mais importantes da conectividade funcional da paisagem (D'EON et al. 2002), e esta, consequentemente pode alterar o fluxo gênico, a capacidade de dispersão das espécies, a viabilidade das populações e até os serviços ecossistêmicos (CROOKS e SANJAYAN, 2006). As diferenças no gradiente de uso de habitats pelas espécies determinam a distribuição das mesmas no complexo da paisagem.

Sendo assim, para maior garantia de efetividade das estratégias de conservação, restauração e uso sustentável de ambientes naturais, parece essencial considerar uma amplitude de paisagens com níveis crescentes e/ou distintos de transformação extrapolando aquelas que ainda mantêm elevada biodiversidade (COUSINS e ERIKSSON, 2008; COUSINS, 2009).

Nesse sentido, os Mosaicos de Unidades de Conservação e Corredores Ecológicos se configuram como instrumentos adequados e válidos para o planejamento da conservação da biodiversidade em escala regional.

Ambos instrumentos de gestão e ordenamento territorial possuem as unidades de conservação (UCs) e demais áreas protegidas como o referencial básico para sua conformação, conforme ilustra a Figura 1, e foram instituídos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei no. 9.985, de 18 de julho de 2000), regulamentados pelo Decreto no. 4.340 de 2002) (MMA/SBF, 2006).

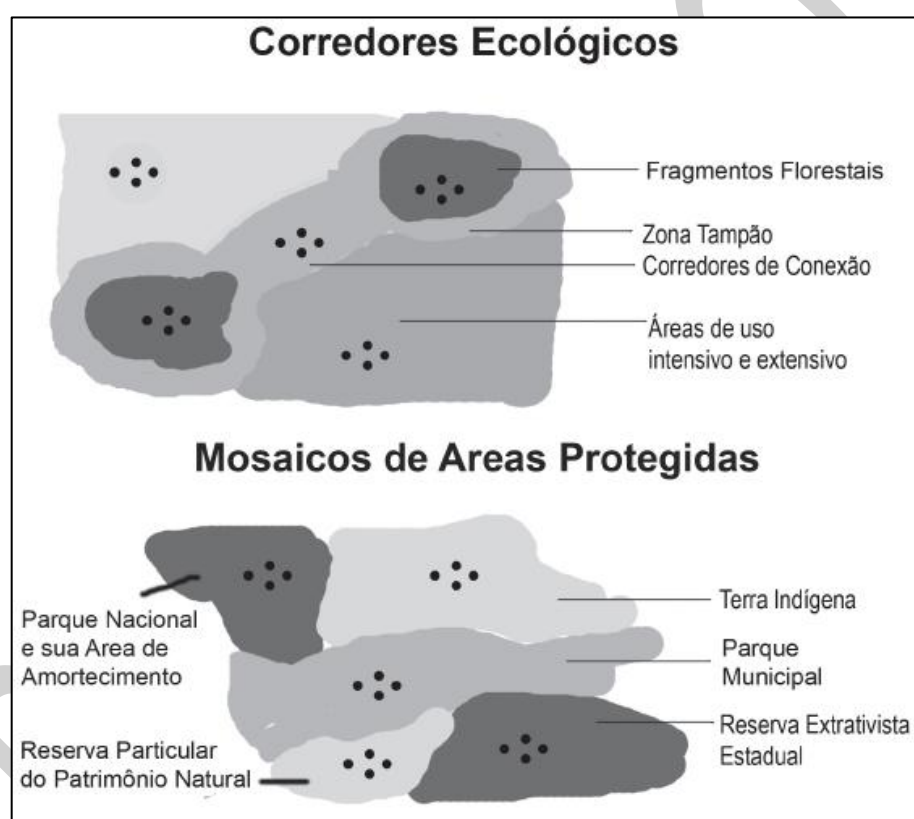


Figura 1. Diagrama com esquema de dois instrumentos de gestão territorial voltados à conservação da natureza: a) Corredor ecológico visando à conectividade do fluxo gênico natural das espécies; e b) Mosaico de áreas protegidas de diferentes instâncias de gestão ambiental. Fonte: PINHEIRO, 2010, p.16.

Segundo Pinheiro (2010), as definições existentes para corredores ecológicos variam conforme a escala de abrangência, incluindo desde pequenas conexões entre dois fragmentos florestais até o planejamento de grandes regiões, de forma a manter ou restaurar a conectividade entre populações, ecossistemas e processos ecológicos (ver Figura 1a).

Inicialmente foi usado como forma de planejar a conservação e a conectividade em larga escala abrangendo grandes extensões de áreas ecologicamente relevantes na Amazônia e na Mata Atlântica, a exemplo do projeto coordenado pelo MMA chamado Corredor da Biodiversidade ou mesogeográfico (AYRES et al. 2000), ao passo que o SNUC adotou definição mais restrita conforme seu Artigo 2º:

porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

O mosaico, enquanto sistema de gestão integrada, surge para proporcionar maior efetividade de governança das áreas protegidas (SIMÕES, 2008; DELELIS, REHDER e CARDOSO, 2010) por meio da criação de um conselho consultivo que contribui diretamente com o ordenamento territorial e valorização da identidade regional, conforme destaca o artigo 26 do SNUC:

Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociobiodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional. (MMA/SBF, 2006)

O estado de Minas Gerais, dada sua extensão territorial e posicionamento geográfico, detém enorme e desmedida variedade de ambientes. Estes são determinados pelas formações florestais diversas de domínio atlântico, pelo bioma Cerrado com todas suas fitofisionomias, além da influencia dos elementos da Caatinga. O estado ainda abriga grande parte da Cadeia do Espinhaço que apresenta uma das vegetações mais ricas em diversidade do mundo, os campos rupestres. Todos esses ambientes são ainda entrecortados por importantes sistemas aquáticos e lacustres, únicos no Brasil. Como uma representação dessas exclusivas paisagens, nos últimos anos, três mosaicos de unidades de conservação foram consolidados como resultado de esforços ativos de mobilização dos diversos setores da sociedade, são estes:

1. Mosaico Grande Sertão Veredas – Peruaçu (Portaria MMA N°128, de 24 de Abril de 2009): compreende uma área de cerca de 1.500.000 ha, com 17 UCs e 11 municípios localizados à margem esquerda do Rio São Francisco no extremo norte e noroeste de MG, criado no âmbito do Plano de Desenvolvimento Territorial de Base Conservacionista (DTBC),

financiado pelo Fundo Nacional de Meio Ambiente, MMA. Trata-se de uma notável representação do Cerrado em Minas Gerais, uma vez que a região abriga os últimos remanescentes do bioma com menor grau de degradação. Além de estabelecer como foco de atuação o extrativismo sustentável de produtos do cerrado e o turismo ecocultural, o DTBC prevê a implantação do Programa Integrado de Pesquisa Científica (FUNATURA, 2008). Este poderia ser considerado e aproveitado como ação estratégica do Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade

2. Mosaico do Espinhaço: Alto Jequitinhonha – Serra do Cabral (Portaria MMA N°444, de 26 de Novembro de 2010): compreende uma área de 910.000 ha localizada na região do Planalto Diamantina e Serra do Cabral onde estão localizadas o maior número de UCs da Cadeia do Espinhaço, das quais 12 integram o mosaico, o que conferiu importante representatividade dos ambientes típicos e particulares desse conjunto de serras. O mosaico é sede de um dos locais de monitoramento da biodiversidade do Cerrado coordenado pela Rede ComCerrado (<http://www.redecomcerrado.net>). Também no Planejamento Estratégico para implementação do mosaico estão previstas pesquisas voltadas a melhor compreensão do padrão de distribuição altimontana da biodiversidade, além de pesquisas relacionadas ao extrativismo vegetal (BIOTRÓPICOS, 2009). Aspectos relevantes para concepção das ações futuras do Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade.

3. Mosaico Região da Serra da Mantiqueira: abrange área de 445.615 ha, envolvendo 37 municípios e 19 UCs. A Serra da Mantiqueira é considerada a maior província de água mineral do planeta em quantidade e qualidade do recurso. O nome indígena Mantiqueira significa “Serra que Chora” uma alusão às nascentes que abastecem inúmeras bacias hidrográficas, importantes para a geração de energia hidrelétrica e abastecimento dos principais centros de desenvolvimento econômico do país nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (RBMA, 2007). Admitimos que as prioridades de ações para a região estejam associadas à investigação e proteção da biodiversidade enquanto mantenedora e provedora da qualidade e serviços ambientais.

Os mosaicos e corredores ecológicos devem evocar a pactuação entre os diversos setores da sociedade se posicionando como instrumentos de gestão e ordenamento territorial. Assim podem assumir o papel de fio condutor para a criação de métodos e modelos interdisciplinares adequados a situações particulares, porém sempre tendo como base a distribuição e a

dinâmica espacial das informações, um elemento fundamental para se planejar a conservação da biodiversidade em longo prazo.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BIOTRÓPICOS. *Planejamento Estratégico do Mosaico de Unidades de Conservação do Espinhaço: Alto Jequitinhonha – Serra do Cabral*. Diamantina: 2009. 55p.

COUSINS, S.A.O. Extinction debt in fragmented grasslands: paid or not? *Journal of Vegetation Science* 20: 3-7.10.1111/j.1654-1103.2009.05647.x. 2009.

COUSINS, S.A.O. e ERIKSSON, O. After the hotspots are gone: Land use history and grassland plant species diversity in a strongly transformed agricultural landscape. *Applied Vegetation Science* 11: 365-374.10.3170/2008-7-18480. 2008.

CROOKS KR e SANJAYAN M, *Connectivity Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511754821>. 2006.

DELELIS, Caroline Jeanne; REHDER, Tatiana e CARDOSO, Thiago Mota. Mosaicos de áreas protegidas: reflexões e propostas da cooperação franco-brasileira. Brasília: MMA, Embaixada da França no Brasil, CDS/UnB, 2010. 149 p. (Série Áreas Protegidas)

D'EON, R.G.; GLENN, S.M.; PARFITT, I. & FORTIN, M.J. Landscape connectivity as a function of scale and organism vagility in a real forested landscape. *Conservation Ecology*, 6: 1-10. 2002.

FUNATURA - Fundação Pro-Natureza. *Mosaico Sertão Veredas: Peruaçu: Plano de Desenvolvimento Territorial de Base Conservacionista- DTBC*. Brasília: 60p. 2008.

GUSTAFSON, E.J. "Quantifying landscape spatial pattern: What is the state of the art?". *Ecosystems* 1:143-156. 1998.

HANSON, T ; BROOKS, T M.; FONSECA, G.A.B.; HOFFMANN, M ; LAMOREUX, J F.; MACHLIS, G; MITTERMEIER, C.G. ; MITTERMEIER, R. A. ; PILGRIM, J. D. .Warfare in Biodiversity Hotspots. *Conservation Biology*, v. 23, p. 578-587, 2009.

JOHNSON, A.R.; WIENS, J.A.; MILNE, B.T. & CRIST, T.O. Animal movements and population dynamics in heterogeneous landscapes. *Landscape Ecology*, 7: 63-75. 1992.

METZGER J.P. O que é Ecologia de Paisagens? *Biota Neotropica*, 1:1-9. 2001.

MMA/SBF. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: lei no. 9.985, de 18 de julho de 2000, decreto no. 4.340, de 22 de agosto de 2002. 6. Ed. Brasília: MMA/SBF, 2006. 56 p.

PINHEIRO, Marcos Roberto (org). Recomendações para reconhecimento e implementação de mosaicos de áreas protegidas. 2ª Ed. Brasília: GTZ, 2010. 82p.

RBMA – Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. *Mosaicos de Unidades de Conservação no Corredor da Serra do Mar*. São Paulo. Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Série 1 Conservação e Áreas Protegidas; 32, 96p. 2007.

SIMÕES, Luciana Lopes (Coord.). *Unidades de Conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais*. São Paulo: WWF-Brasil, 2008. 23 pp.

TURNER, M.G. "Landscape ecology: the effect of pattern on process". *Annual Review of Ecology and Systematics* 20: 171-197. 1989.

WITH, K.A. *Landscape conservation: a new paradigm for the conservation of biodiversity*. In *Issues and Perspectives in Landscape Ecology* (ed. J. A. Wiens & W. R. Moss), Cambridge: Cambridge University Press. 2005. pp. 238-247.

RASCUNHO

BOSQUES MODELO

Janaina Mendonça Pereira

Rinaldo José de Souza

Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais

Os Bosques Modelo são associações voluntárias entre representantes dos setores econômicos, políticos e sociais, que compartilham um território, formando uma aliança para o desenvolvimento e manejo sustentável dos recursos florestais. Constituem-se também como um espaço de promoção do desenvolvimento local, onde se traduzem as necessidades e interesses dos atores em uma estratégia compartilhada de gestão dos recursos naturais, de maneira cooperativa, e com a finalidade de melhorar a qualidade de vida de seus habitantes (LANDRY et al. 2011).

Segundo Garaté (2008), as ações dos Bosques Modelo são embasadas em seis princípios:

- 1- Associação: um ambiente neutro, incluyente, dinâmico, voluntário e representativo dos diferentes interesses;
- 2- Paisagem/Território: uma área biofísica de grande escala que representa um amplo espectro de valores florestais, incluindo interesses sociais, culturais, econômicos e ambientais;
- 3- Compromisso com a Sustentabilidade: os atores envolvidos com o Bosque Modelo estão comprometidos com a conservação e o manejo sustentável de todos os recursos naturais no território;
- 4- Governança: o Bosque Modelo tem uma estrutura transparente e responsável definida pelos próprios atores que determinam prioridades, promovem o trabalho em colaboração entre os atores envolvidos e maneja eficazmente as atividades;
- 5- Visão estratégica: as atividades do Bosque Modelo refletem a visão compartilhada e as necessidades, valores e desafios dos interessados;
- 6- Construção de capacidades e trabalho em rede: os Bosques Modelo desenvolvem capacidades locais e compartilham experiências relacionadas com o manejo sustentável.

O conceito de Bosques Modelo foi desenvolvido no Canadá no início de 1990 como resposta a um período de intenso conflito no setor florestal, no qual ambientalistas, governos, povos indígenas, comunidades e trabalhadores florestais mantinham uma luta por recursos florestais. Em 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, o Primeiro Ministro do Canadá apresentou essa abordagem inovadora de Gestão Sustentável de Florestas e convidou outros países a implementarem essa estratégia. A partir de então passaram a existir 58 Bosques Modelo, em 23 países, que se inter-relacionam através da rede Internacional de Bosques modelo (RIBM, 2012).

Na América Latina os Bosques Modelo surgiram na segunda metade da década de 90, estimulados pela cooperação do Governo do Canadá. O primeiro Bosque Modelo da região Ibero americana surgiu em 1996, no Sul do Chile, chamado Bosque Modelo Chiloé. Atualmente são mais de 31 milhões de hectares em 26 Bosques Modelo, localizados em 14 países da Ibero América (LANDRY et al, 2011).

O conceito foi introduzido no Brasil em 2005 quando Minas Gerais teve os bosques de Pandeiros e da Mata Atlântica reconhecidas pela Rede Ibero-Americana de Bosques Modelo, sendo que em 2010 a representação oficial do Brasil passou para o Serviço Florestal Brasileiro (CARVALHO, I, 2011).

O Bosque Modelo Pandeiros cobre aproximadamente 393.000 hectares, que constitui a Área de Proteção Ambiental do Pandeiros, atendendo cerca de 220 famílias, de 20 comunidades do município de Januária. O Bosque Modelo (BM) Pandeiros tem o apoio do Instituto Estadual de Florestas (IEF) do Estado de Minas Gerais, através do trabalho de seus funcionários e da infra estrutura técnica (infra estrutura, veículos, ferramentas SIG, computadores, etc.). As principais atividades realizadas estão relacionadas à conservação de áreas protegidas, prevenção e combate a incêndios florestais, envolvimento da comunidade no manejo sustentável do território, educação ambiental e apoio ao desenvolvimento de alternativas econômicas locais de desenvolvimento sustentável. Nessa região as comunidades vêm recebendo treinamento, equipamentos, insumos e assistência técnica para o desenvolvimento de atividades que já diminuíram a pressão sobre as florestas locais para produção de carvão (VERBISK E CARRERA, 2010).

Atualmente no BM Pandeiros os esforços estão sendo concentrados na motivação pela adesão voluntária de diferentes atores e no fortalecimento das parcerias existentes, sendo que uma estratégia que está sendo considerada é a de uma possível expansão da área de abrangência do BM Pandeiros para a área compreendida pelo Mosaico Grande Sertão Veredas-Peruaçu, já que os interesses de ambos são os mesmos.

As organizações associadas ao BM Pandeiros são:

- SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural);
- Cooperativa dos Pequenos Produtores Agro extrativistas de Pandeiros ;
- SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa);
- IDENE (Instituto do Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais);
- UNIMONTES (Universidade Estadual de Montes Claros);
- Ministério Público – Promotoria da Bacia do Rio São Francisco;
- Prefeitura Municipal de Januária;
- EMATER (Empresa Mineira de Assistência Técnica e Extensão Rural);
- Sindicato dos Produtores Rurais de Januária;
- Associações comunitárias (12)

O Bosque Modelo da Mata Atlântica compreende todo o bioma no estado de Minas Gerais. Por se tratar de uma área muito ampla e diversa as atividades tiveram início na Floresta Estadual de Uaimií, em Ouro Preto, na região Central do Estado, e foram ampliadas para outros locais de ocorrência do bioma. É o caso de atividades desenvolvidas no Sul do Estado, Zona da Mata e Leste Mineiro, onde o IEF, por meio do Projeto de Proteção da Mata Atlântica de Minas Gerais (Promata) e o Projeto de Recuperação de áreas Degradadas do Médio Rio Doce, IEF/ITTO, associado aos parceiros locais, tem realizado experiências importantes, como conservação e recuperação da Mata Atlântica, alternativas sustentáveis de renda, desenvolvimento local e pagamento por serviços ambientais.

Diante de perspectivas futuras para o tema, o Instituto Estadual de Florestas (IEF) tem embasado seu planejamento estratégico em princípios que são aderentes aos objetivos dos bosques modelo, focando suas ações em:

- Conservação, recuperação e manejo sustentável dos recursos naturais;
- Identificação e implementação de alternativas de renda sustentáveis e valoração dos serviços ambientais;
- Promoção da educação e extensão ambiental;
- Gestão participativa do território;
- Articulação de parcerias em níveis regional, nacionais e internacionais, para troca de experiências e apoio mútuo na execução das ações

Cabe ressaltar que o IEF incluiu no Projeto Estratégico de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, ações focadas na implantação, fortalecimento e gestão dos Bosques Modelos do Pandeiros e Mata Atlântica, de modo a mobilizar os produtores, estabelecer parcerias com as entidades representativas, consolidar parcerias internacionais para capacitação técnica e adquirir insumos, tecnologias e consultoria para implantação dos bosques em sistemas agroecológicos e agroflorestais. Na ampla extensão do BM da Mata Atlântica as ações serão prioritariamente focadas em seis regiões da Mata Atlântica: o corredor Médio Rio Doce, APA Alto Mucuri, Corredor Serra do Brigadeiro Caparaó, Corredor Espinhaço, Mosaico Ouro Preto e APA Mantiqueira/PE Serra do Papagaio, que correspondem as áreas que serão trabalhadas na fase II do Programa PROMATA.



International Model Forest Network

- member
- candidate
- ★ Regional Model Forest Secretariat
- ★ IMFN Secretariat

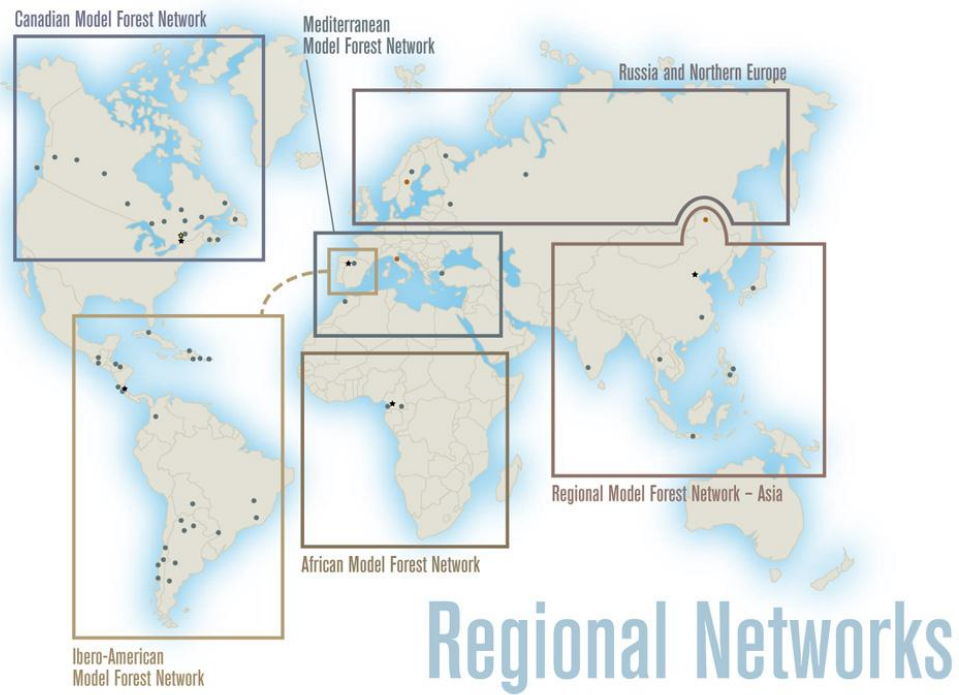


Figura 01: Bosques Modelo no mundo. In: <http://www.imfn.net/maps-and-stats>

RASC

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Izabela. Minas é pioneira na implantação de Florestas Modelo no Brasil. *Revista Ecológica*. Minas Gerais: 18 de fevereiro de 2011. Disponível em: http://revistaecologica.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1028%3Aminas-e-pioneiro-na-implantacao-de-florestas-modelo-no-brasil&catid=189%3Aflorestas. Acesso em 04 de jul.2011.

GARATÉ, Leonardo. *Bosques Modelo de Iberoamérica: hacia una construcción realista del desarrollo sostenible*. Turrialba: RIABM, 2011. 123p.

LANDRY, Marie-Eve et al. *Experiencias de los Bosques Modelo de la Iberoamérica: una viaje de 15 años*. Turrialba: RIMB e RIABM, 2011. 50p.

RED INTERNACIONAL DE BOSQUES MODELO. *Mapas y estadísticas*. [s.l]: [s.d]. Disponível em: <http://www.imfn.net/es/mapas-y-estadísticas>. Acesso em em 04 de jul.2011.

VERBISK, Richard, CARRERA, Fernando. *Informe de la visita al Bosque Modelo Pandeiros, Minas Gerais, Brasil*. Turrialba: RIMB e RIABM, 2010. 12p. Informe técnico.

RASCUNO

RESERVA LEGAL

Gustavo Heringer

José Medina

Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais

INTRODUÇÃO

A proposta de reservar uma área dentro da propriedade para conservá-la criou o limite no direito de uso da propriedade, a chamada “quarta parte”, de forma equivalente à Reserva Legal (RL), e foi instituída legalmente no Brasil em 1934 com o primeiro Código Florestal (BRASIL, 1934).

Segundo a Lei Estadual nº 14.309 (MINAS GERAIS, 2002), a RL é “a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, ressalvada a de preservação permanente, representativa do ambiente natural da região e necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas, equivalente a, no mínimo, 20% (vinte por cento) da área total da propriedade”, compatibilizando a conservação dos recursos naturais e o uso econômico da propriedade.

A regularização e conservação da RL são determinações da legislação para toda e qualquer propriedade ou posse rural e, portanto, são exigidos nos processos de licenciamento, intervenção ambiental, outorga de água, crédito rural e transmissão de títulos de propriedades. Ainda assim, inúmeras propriedades apresentam irregularidades em relação às normas ambientais, como observado por Jacovine et al. (2008) em um estudo na Bacia do Rio Pomba.

REGULARIZAÇÃO DAS RESERVAS LEGAIS EM MG

Minas Gerais possui 551.617 propriedades com aproximadamente 32,6 milhões de hectares (ha.) (IBGE, 2006). Sendo assim, estima-se que cerca de 6,5 milhões de ha. dentro do Estado deveriam ser compostos por áreas de RL, segundo a legislação estadual. Contudo, conjectura-se que apenas 60 mil RLs foram regularizadas em Minas Gerais, o que representa aproximadamente 11% das propriedades rurais. Entre o período de 2004 a 2011 o SISEMA regularizou cerca de 30 mil RLs, destas cerca de 5.000 RLs foram regularizadas em 2010 (equivalente a 150 mil ha) e cerca de 3.900 em 2011 (aproximadamente 130 mil ha), demonstrando um aumento na proporção de RL regularizadas nos últimos anos. Possivelmente a queda no número de propriedades e posses regularizadas do ano de 2010 para 2011 se deve às alterações do Código Florestal, por meio da Lei Federal nº 12.651 (BRASIL, 2012), assim como, às mudanças na estrutura do SISEMA após a publicação da Lei Delegada nº 180 (MINAS GERAIS, 2011).

Embora os números apresentados mostrem relativa morosidade no processo de regularização, as RLs regularizadas nos últimos dois anos, 2010 e 2011, ocupa uma área equivalente a cerca de 52,3% da área ocupada por Unidades de Conservação Estaduais (UCs) de Proteção Integral e 13% de UCs Estaduais de Uso Sustentável, o que demonstra a grande relevância e potencialidade das áreas de RL para conservação do meio ambiente.

Tendo em vista a relevância das RLs, bem como a enorme quantidade de dados referentes a estas áreas, ações voltadas à espacialização destes territórios são fundamentais. Neste intuito, a padronização dos processos de regularização de RL estabelecidos por atos administrativos, como a Portaria nº 98 (IEF, 2010), deve ser aplicada nos processos de regularização de RL.

A padronização dos processos permitirá a construção de um banco de dados geo-espacial que terá importante impacto na utilização destas informações para o planejamento territorial do estado, na criação de corredores ecológicos, no direcionamento de recursos para recuperação e manutenção da RL, em medidas de monitoramento da conservação, recuperação e uso sustentável das RLs, entre outros.

CONSERVAÇÃO DA RESERVA LEGAL

Apesar de a regularização das RLs ser de grande relevância, cabe ressaltar que a regularização é o início, uma vez que não garante a efetiva conservação destas áreas.

A conservação de remanescentes vegetais, como as áreas de RL, é prioritária para manter ou melhorar a qualidade e quantidade de água disponível nos rios, nascentes e lagos. Segundo Tundisi & Tundisi (2010), a qualidade da água é alterada substancialmente pela remoção da vegetação. Casatti (2010) destaca que para proteger a biodiversidade aquática e garantir os processos ecológicos nestes ambientes é necessário conservar a maior parte das bacias hidrográficas. Além disso, o autor supracitado considera que a restauração da vegetação nas margens dos riachos é insuficiente para manter a integridade deste sistema, uma vez que deve ser protegido mais que 50% na bacia hidrográfica (bacia ou sub-bacia).

Neste sentido, segundo Tundisi & Tundisi (2010), o aumento dos custos para melhoramento do solo e da água em decorrência da supressão de vegetação, do desmatamento e da degradação dos mananciais podem elevar os custos do tratamento de água de R\$ 2,00 ou R\$ 3,00 para até R\$ 300,00 a cada 1.000 m³. Além disso, estima-se uma perda de 500 milhões de toneladas de terra/ano como resultado de processos erosivos, contabilizando, apenas pela valoração de macronutrientes, aproximadamente US\$ 100 milhões/ano (IGAM, 2011).

A proteção da RL é relevante não apenas para manutenção de recursos hídricos e do solo, mas consequentemente para conservação da biodiversidade. As RLs estão diretamente relacionadas à ideia de corredores ecológicos e mosaicos de áreas protegidas**. Inúmeros autores destacam a importância destes fragmentos devido ao aumento do habitat disponível e à criação de conectividade entre as paisagens, facilitando a movimentação da fauna de maior porte, assim como o deslocamento de algumas espécies (GALETTI, et al., 2010, DEVELEY & PONGILUPPI, 2010).

Entre as principais necessidades, a ampliação de ações vinculadas à conservação e divulgação da importância da RL é de grande importância. Além disso, existe a necessidade de direcionar os inúmeros esforços, que diversas entidades têm despendido de maneira “esparça”, para conservação das RLs e assistência aos produtores rurais.

RECUPERAÇÃO E USO SUSTENTÁVEL DA RESERVA LEGAL

Levando em conta a realidade das propriedades e posses rurais mineiras, onde não há sequer uma área de remanescente vegetal conservada, bem como dos pequenos produtores rurais que, por vezes, não possuem capital financeiro para recuperar ou adquirir outra área a fim de compensar a RL, é fundamental que projetos de recuperação destas áreas sejam executados e acompanhados pelo órgão ambiental.

Os projetos de recuperação quando bem planejados e executados, podem se tornar um importante passo à melhoria da qualidade ambiental da propriedade ou posse. Rodrigues et al. (2007, 2008) propondo utilização sistemas agroflorestais para recuperação de RL, bem como plantio de espécies de ciclo curto, obtiveram resultados interessantes e podem se tornar uma alternativa para recuperação de RL e fonte de renda. Cabe ressaltar a importância do acompanhamento e subsídio inicial ao produtor, através de assistência técnica e doação de mudas, garantindo o sucesso da proposta.

Propostas de uso sustentável sob manejo de baixo impacto, nas áreas de RL em recuperação ou conservadas, podem gerar resultados ainda mais relevantes. O estudo de Aquino & Oliveira (2006) apresenta uma série de alternativas para o uso da RL em áreas de Cerrado, como o aproveitamento alimentar de frutos e sementes; artesanato; utilização da flora medicinal; coleta de sementes para produção e comercialização de mudas; apicultura; e ecoturismo. Outro exemplo interessante, tratado por Coelho e Leite (2012 – neste panorama), é a utilização dos frutos da palmeira juçara (*Euterpe edulis*) que ocorre na Mata Atlântica para produção de açaí como alternativa ao uso do açaí amazônico (*Euterpe oleracea*). Além disso,

diversos outros produtos, como bolos, geleias, polpas para fabricação de sucos e sorvetes entre outros, podem ter a matéria prima oriunda da RL, agregando valor à conservação destas áreas.

Finalmente, ações coordenadas envolvendo doação de mudas e insumos, incentivo econômico e assistência técnica à recuperação das áreas de RL, bem como, estímulo e acompanhamento do uso sustentável de baixo impacto e apoio à comercialização de produtos oriundos de RLs regularizadas e conservadas são de grande importância.

PRINCIPAIS DESAFIOS

A ampliação das ações, bem como o direcionamento e acompanhamento das ações existentes na sensibilização, fiscalização, recuperação e incentivo acerca das RLs, entre elas o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que em Minas Gerais é realizado através do programa Bolsa Verde. Além disso, as alterações estabelecidas pela Lei Federal nº 12.651/2012 também se apresentam como grandes desafios, visto que estabelecem uma série de alterações práticas e legais em relação à RL.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AQUINO, F.G.; OLIVEIRA, M.C. **Reserva Legal no bioma Cerrado: uso e preservação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 25 p.

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm

CASATTI, L. Alterações no Código Florestal Brasileiro: impactos potenciais sobre a ictiofauna. **Biota Neotropica**. v. 10, n. 4, p. 31-34, 2010.

COELHO, V.P.M.; LEITE, J.P.V. **Panorama da Biodiversidade em Minas Gerais - Conservação da Biodiversidade**. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Floresta - IEF, 2012 (Dados ainda não publicados).

DEVELEY, P.F.; PONGILUPPI, T. Impactos potenciais na avifauna decorrentes das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**. v. 10, n. 4, p. 43-45, 2010.

GALETTI, M.; PARDINI, R.; DUARTE, J.M.B.; SILVA, V.M.F.; ROSSI, A.; PERES, C.A. Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica**. v. 10, n. 4, p. 47-52, 2010.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo agropecuário: Brasil grandes regiões e unidades da federação**. Rio de Janeiro: Instituto Estadual de Florestas - IBGE, 2006. p. 777.

IEF (Instituto Estadual de Florestas). Portaria nº 98, de 11 de junho de 2010. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13891>

IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais - PERH**, v 4. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, 2011. 156 p.

JACOVINE, L.A.G.; CORRÊA, L.B.L.; SILVA, M.L.; VALVERDE, S.R.; FILHO, E.I.F.; COELHO, F.M.G.; PAIVA, H.N. Quantificação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal em propriedades da bacia do Rio Pomba - MG. **Revista Árvore**, v. 32, n. 2, p. 269-278, 2008.

MINAS GERAIS, Lei Delegada nº 180, de 20 de janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=16134>

MINAS GERAIS. Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5306>

RODRIGUES, E.R.; CULLEN JR, L.; BELTRAME, T.P.; MOSCOGLIATO, A.V.; SILVA, I.C. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de Reserva Legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Revista Árvore**. v. 31, n. 5, p. 941-948, 2007.

RODRIGUES, E.R.; CULLEN JR, L.; MOSCOGLIATO, A.V.; BELTRAME, T.P. O uso do sistema agroflorestal Taungya na restauração de Reserva Legal: indicadores econômicos. **Floresta**. v. 38, n.3, p. 517-525, 2008.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotropica**. v. 10, n. 4, p. 67-75, 2010.

RASCUNHO

CONSERVAÇÃO EM ÁREAS PROTEGIDAS: ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Mariana Lobato Megale de Souza Lima

Adauta Cupertino de Oliveira Braga

Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais

A legislação ambiental vigente traz a abordagem sobre a existência de áreas classificadas como **protegidas**. Essas áreas são consideradas como pontos-chave para a conservação da biodiversidade e trazem importantes contribuições para a gestão do meio ambiente, sendo classificadas como espaços que visam garantir a sobrevivência de espécies da fauna e flora, a proteção e conservação de recursos hídricos, a manutenção de recursos genéticos, além do manejo e manutenção de paisagens.

Entre as categorias de proteção estão as **Áreas de Preservação Permanente (APPs)**, que de acordo com a Constituição Federal, no artigo 225, §1º, inciso III (BRASIL, 1988), são classificadas como pertencentes aos **espaços especialmente protegidos**, assim como inseridas nas **áreas produtivas com restrição de uso**, abordadas na Lei Estadual 14.309/2002, no artigo 9º, (MINAS GERAIS, 2002), semelhante às áreas de Reservas Legais (RLs) e as Unidades de Conservação (UCs), que estão inclusas nesta categoria, guardadas as suas restrições de uso específicas, conforme a legislação.

De acordo com a Lei 12.521/2012, (artigo 6º, Seção I), esses espaços protegidos, cobertos por vegetação ou outras formas de vegetação, são declarados pelo Poder Público e têm a função conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e rocha; proteger as restingas, veredas e várzeas; abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção; proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico; formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; assegurar condições de bem-estar público; auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares e proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional (BRASIL, 2012).

Dentre as diversas funções exercidas, por estes espaços protegidos, destacam-se: assegurar através da sua manutenção a disponibilidade dos recursos hídricos existentes e a preservação dos processos ecológicos envolvidos, promover a manutenção dos solos, a conservação dos serviços ecossistêmicos oferecidos, além de propiciarem a criação de corredores de vegetação juntamente com outras APPs, Reservas Legais e Unidades de Conservação existentes em seu entorno.

A necessidade de conservação destas áreas é comprovada através de estudos e de situações do cotidiano, que vivenciadas por populações no estado de Minas Gerais e diversos locais do Brasil, destacam a importância das APPs para salvaguardar as populações humanas, evitando que processos erosivos de origem antrópica e naturais aumentem o carreamento de material para os cursos d'água, provocando o assoreamento e conseqüentemente afetando todo o ecossistema, em especial o de seu entorno.

Atualmente é verificado que a maioria das cidades depende das áreas protegidas, principalmente das APPs existentes nas proximidades. O controle do microclima, do ciclo hidrológico, do aumento da decomposição de matéria orgânica, o abrigo de polinizadores, a proteção dos solos, a contenção de enchentes são alguns dos vários serviços ambientais prestados por estas áreas e facilmente detectados.

SITUAÇÃO LEGAL

Com o advento do Novo Código Florestal, na Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012), a legislação ambiental sofreu inúmeras modificações principalmente em se tratando das APPs, trazendo um grande desafio e uma série de alterações práticas e legais relacionadas à estes espaços, fazendo com que o Estado se adeque e passe a legislar em conformidade com a nova legislação e traga mais restrições que sejam específicas com sua realidade.

De acordo com o artigo 3º, inciso II, Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012), as APPs são consideradas como sendo: **“área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.”**

Dentre as áreas que consideradas como APPs, estão as que se encontram nos seguintes locais de acordo com a Lei Estadual 14.309/2002 (MINAS GERAIS, 2002):

- os locais que servem de pouso para aves de migração;
- ao longo de qualquer curso d'água, formando as matas ciliares, (lembrando que o tamanho da vegetação, em ambos os lados devem ser mantidas de acordo com a sua largura);
- no entorno de lagoas ou reservatórios de água (natural ou artificial);
- em nascentes, mesmo as intermitentes (em qualquer que seja a situação topográfica, em um raio mínimo de 50 metros);
- nos topos de morros, montes, montanhas, em encostas ou parte dela (com declividade igual ou superior a cem por cento ou 45 graus);
- nas bordas de tabuleiros ou chapadas;
- em altitudes superiores a 1.800 metros, em ilha e veredas.

Em virtude das ocupações e intervenções irregulares nestas áreas, surgiram as legislações com o intuito de criar mecanismos que regulamentassem o uso destes locais. As intervenções e supressões nas APPs são discutidas na Resolução do CONAMA 369/2006 no artigo 2º (MMA, 2006), a qual regulamenta que o órgão ambiental competente somente poderá autorizar intervenções nestas áreas, de acordo com alguns dispositivos previstos na lei e nos casos de utilidade pública, interesse social, intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental.

PANORAMA EM MINAS GERAIS

Um dos exemplos de iniciativas no âmbito estadual, que prevê a manutenção destes espaços é destacado no Projeto Estratégico “Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga” que exemplifica a iniciativa de englobar vários sub-projetos do Instituto Estadual de Florestas que contemplem a recuperação, conservação e manutenção das APPs nos biomas mineiros, além de prestar apoio técnico, financeiro aos produtores e posseiros rurais, moradores do entorno das unidades de conservação, os envolvidos com fomento florestal, cooperativas, associações e outras entidades que aderirem aos planos de conservação e recuperação induzidos, pesquisadores e ativistas socioambientais. Neste projeto a meta até 2015, é da recuperação de 50.000 hectares de fragmentos de cobertura vegetal nativa que serão interligados em corredores ecológicos (GBMA).

Alguns municípios no estado, como Extrema, mantêm iniciativas neste contexto, como o “Projeto Conservador das Águas” que tem como um de seus objetivos manter a qualidade dos mananciais promovendo, simultaneamente, a adequação ambiental dos proprietários rurais, sendo destaque nas questões ambientais de conservação, relacionado principalmente as APPs que se encontram no município e garantindo aos proprietários rurais, que aderiram ao projeto, incentivos para preservação e manutenção destas áreas (Pereira et al., 2010).

Outro projeto no estado é o Programa Bolsa Verde (IEF/Diretoria de Desenvolvimento e Conservação Florestal) que apoia a conservação da cobertura vegetal nativa do estado, mediante o pagamento por serviços ambientais aos proprietários e posseiros que já preservam ou que se comprometem a recuperar a vegetação de origem nativa em suas propriedades ou posses, principalmente as localizadas nessas áreas protegidas. O programa prevê duas formas de apoio ao produtor rural: o apoio à manutenção da **vegetação nativa existente** e ações de **recomposição, restauração e recuperação florestal** (IEF, 2012).

O estado ainda com ações visando à preservação, realiza com outros atores como: a Associação pelo Meio Ambiente de Juiz de Fora (AMJF) em parceria com o IEF e a ONG The Nature Conservancy (TNC), o projeto de Fomento Florestal na região denominada

Programa de Proteção da Mata Atlântica (PROMATA). A intenção da AMAJF é ampliar a área florestada com espécies da flora nativa da Mata Atlântica principalmente em áreas de preservação permanente (ao longo de córregos e nascentes), disseminando a sensibilização popular da importância da preservação da Mata Atlântica e demais valores agregados à questão ecológica. O projeto consiste em cadastrar propriedades rurais e destacar áreas de relevância para reflorestamento ou regeneração natural (AMAJF, 2012).

PERSPECTIVAS FUTURAS

Devido às variadas tipologias do relevo existentes no estado de Minas Gerais, observa-se que em muitas regiões prevalecem paisagens acidentadas com a presença de inúmeras localidades com altitudes elevadas, o que implica em uma maior supervisão e em um direcionamento da gestão política mais efetiva e concreta, visando iniciativas que priorizem e contemplem a preservação e conservação das áreas protegidas, em especial as APPs.

Outra necessidade é desenvolver ações que priorizem a proteção dos recursos hídricos disponíveis, atenuar à ação de processos erosivos, promover a conservação da biodiversidade e propiciar a conexão entre áreas de APPs, Reserva Legal, Unidades de Conservação, contribuindo para formação de corredores ecológicos que conseqüentemente interligarão os mosaicos, tentando reduzir a fragmentação dos ambientes promovendo o restabelecimento da paisagem.

Uma das medidas eficazes para a gestão destes recursos e serviços ecossistêmicos existentes nas APPs seria o mapeamento mais abrangente destes espaços para o embasamento de ações que subsidiem, como instrumento de gestão, um maior conhecimento e monitoramento das outras categorias de áreas protegidas. Este mapeamento subsidiaria de respaldo aos municípios com informações que norteariam um aprimoramento do uso e ocupação das áreas urbanas e rurais, com a conseqüente redução de gastos públicos investidos para o melhoramento do solo, tratamento das águas, recuperação de áreas degradadas, dentre outros.

A conexão de dados como estes serviriam para transformar as informações geográficas em ações para compor o plano de gestão de municípios, além de ser um mecanismo de auxílio aos órgãos ambientais e Poder Público, os quais poderiam aplicar melhor a fiscalização e a gestão. Finalmente, estes dados tornam-se ainda uma importante ferramenta para criação de programas governamentais voltados para a preservação ambiental, dos recursos naturais e ações de recuperação das áreas mais degradadas.

Em Minas Gerais uma das ações executadas neste sentido é o programa da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), previsto no Programa Estruturador “Qualidade Ambiental”, com o Projeto Estratégico “Meta - 2014: Revitalização da Bacia do rio das Velhas” no projeto **“Mapeamento e caracterização das Áreas de Preservação Permanentes (APP) na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – APP Topos de Morros e Encostas”** que tem como objetivo definir a metodologia básica para o mapeamento das áreas de APPs de encosta e topo de morro em uma área piloto no estado de Minas Gerais, a bacia hidrográfica do rio das Velhas. No projeto está previsto que a metodologia testada será posteriormente, discutida com diferentes entidades e Instituições de Ensino Superior que contribuirão na tentativa de buscar soluções mais adequadas para o mapeamento dessas áreas (Projeto Manuelzão, 2012).

Mesmo com os inúmeros benefícios destacados e a comprovação da fragilidade destas áreas, as mesmas estão sujeitas aos deslizamentos e enchentes constantes, expondo populações ao risco quando ocupadas irregularmente. Ainda assim, estas áreas apresentam as maiores taxas de degradação e devastação pela ação antrópica, pelo uso e ocupação dos solos cada vez mais irregulares, somados a uma maior efetividade na fiscalização.

Em função da falta de planejamento em muitas regiões, nas últimas décadas, as áreas de APPs são utilizadas no desenvolvimento de atividades antrópicas (pastagens, plantações, uso dessas áreas em espaços urbanos). Entretanto, essas áreas deveriam ser integralmente preservadas devido a sua alta relevância e fragilidade. Iniciativas que remetam ao envolvimento de proprietários rurais para que desenvolvam ações de conservação e recuperação de APPs, criação de parcerias com empresas, universidades em conjunto com os órgãos ambientais

deveriam ser incentivadas tentando criar mecanismos que induzam o aumento para conservação dessas áreas.

De acordo com as suas inúmeras funções já se percebe que as APPs, em especial as urbanas, representam um importante mecanismo de manutenção da qualidade de vida e da minimização de consequências nocivas à sociedade, regulando o microclima e o sistema hidrológico local. O conhecimento transferido às pessoas sobre a importância dessas áreas para a prestação de serviços ecossistêmicos que são prestados é fundamental para que ocorra um engajamento e sensibilização. A preservação dessas áreas oferecem contribuições tanto para a manutenção das populações humanas, quanto prolongamento do tempo de uso sustentável, dos inúmeros serviços ecossistêmicos oferecidos principalmente.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação pelo Meio Ambiente de Juiz de Fora. Programa de Mata Atlântica. Disponível em < <http://www.amajf.org.br/projetos/fomento-florestal/principal> > Acesso em: 21 de agosto de 2012.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm

Instituto Estadual de Florestas. Bolsa Verde. Disponível em < <http://www.ief.mg.gov.br/bolsa-verde> > Acesso em: 21 de agosto de 2012.

Instituto Estadual de Florestas - Gerência do Bioma da Mata Atlântica – GBMA

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 14.309 de 19 de junho de 2002. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5306>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução do CONAMA nº369 de 28 de março de 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>

PEREIRA, Paulo Henrique; CORTEZ, Benedito Arlindo; TRINDADE, Thais; MAZOCHI, Maria Natalina. Conservador das Águas. Departamento Meio Ambiente Extrema-Minas Gerais.2010.

Projeto Manuelzão. Meta - 2014: Revitalização da Bacia do rio das Velhas. Disponível em: < <http://meta2014.meioambiente.mg.gov.br/index.php/acoes> > Acesso em 21 de agosto de 2012.

CONSERVAÇÃO *EX SITU*: JARDINS BOTÂNICOS

Gladstone Corrêa de Araújo

Míriam Pimentel Mendonça

Jardim Botânico da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte

A conservação *ex situ* envolve a manutenção de componentes da diversidade biológica fora de seus habitats naturais, em coleções biológicas, bancos de sementes, bancos de DNA, entre outros, possibilitando a guarda de material biológico para futura reintrodução na natureza e/ou reforço populacional *in situ* (MENDONÇA, 2009).

A Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica² (CDB), no seu artigo 9º, enfatizou a importância da utilização de estratégias de conservação *ex situ* como ação complementar à conservação *in situ*. Documento de relevância para este tema é a Estratégia Global para a Conservação das Plantas, definido em 2002 na VI Conferência das Partes da CDB (Haia, Holanda). Trata-se de um plano estratégico global (Resolução VI/9, *Global Strategy for Plant Conservation* ou GSPC), promovido pelo Secretariado da CDB e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em associação com *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI). Este relatório estabelece 16 metas que dizem respeito à documentação, conservação e uso sustentável da diversidade de plantas, educação e conscientização e capacitação de profissionais e instituições. Em 2010, durante a realização da X Conferência das Partes, da CDB (em Nagóia, Japão), essas metas foram atualizadas, conforme Decisão X/17, da COP 10 (SCBD/BGCI, 2006; SCBD, 2010).

Os jardins botânicos são fundamentais para o cumprimento das metas definidas pela CDB. A principal delas é possibilitar que 75% das espécies de plantas ameaçadas sejam mantidas em coleções *ex situ*, sendo 20% destas incluídas em programas de recuperação e restauração (SCBD, 2010).

² Promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998, disponível em [HTTP://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm) acesso em 10/03/2012

Levantamento realizado pelo BGCI estima 80 mil espécies e seis milhões de acessos de plantas vivas cultivadas nos jardins botânicos no mundo. No entanto, observa-se um claro descompasso da distribuição de jardins botânicos entre os continentes e países, sendo suas ocorrências mais comuns em países desenvolvidos. Mais de 50% dos acessos estão concentrados na Europa e na América do Norte³. A criação de jardins botânicos nos países tropicais, assim como seu fortalecimento institucional, é um passo fundamental para a mudança desse cenário. Certamente, o estabelecimento de jardins botânicos nestes países contribuirá para a redução da lacuna existente entre a riqueza da diversidade de espécies desses países e a falta de conhecimento sobre seu valioso patrimônio genético.

Entende-se como Jardim Botânico a área protegida, constituída no seu todo ou em parte por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do País, acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente. **Resolução CONAMA nº 339, de 25.09.2003.**

Atualmente há no Brasil 41 jardins botânicos⁴, sendo quatro em Minas Gerais: o Jardim Botânico da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte (FZB-BH), o Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais, a Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas e o Instituto de Arte Contemporânea e Jardim Botânico de Inhotim. O primeiro está enquadrado na Categoria B e os outros três estão na categoria C, segundo o Sistema Nacional de Registro de Jardins Botânicos e a Comissão Nacional de Jardins Botânicos⁵.

O acervo do Jardim Botânico da FZB-BH está constituído, em sua maioria, por coleções de plantas nativas de Minas Gerais, com inúmeras espécies ameaçadas de extinção (230 indivíduos de 158 espécies ameaçadas) dos biomas ocorrentes no Estado e presentes nas listas oficiais do Brasil⁶ e de Minas Gerais⁷, com coletas nos Parques Estaduais do Rio Doce, Serra

³ <http://www.bgci.org/resources/1528>, acesso em: 18.03.2012.

⁴ <http://www.rbjb.org.br>, acesso em: 18.03.2012.

⁵ Criados pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 339/2003). Tal regulamentação facilita o entendimento do papel dos jardins botânicos e os critérios técnicos necessários para a criação, ampliação e gestão, bem como mecanismos de reconhecimento formal do nível de atuação e da qualidade da ação desenvolvida nos jardins botânicos implantados (PEREIRA *et al.*, 2004; PEREIRA *et al.*, 2007; COSTA & PEREIRA, 2008).

⁶ Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008

⁷ Deliberação COPAM 085/97 (Mendonça & Lins, 2000).

do Rola-Moça e Veredas do Peruaçu. O Jardim Botânico de Inhotim mantém em coleção *ex situ* 238 indivíduos de 22 espécies ameaçadas de extinção da flora brasileira, enquanto o Jardim Botânico de Poços de Caldas conserva 277 indivíduos de 18 espécies ameaçadas.

Uma recomendação é que seja apoiada a criação de novos jardins botânicos, especialmente em localidades próximas a ecossistemas fragilizados pela pressão antrópica, de alto endemismo e com espécies em risco de extinção; e que seja estimulada a sua atuação em áreas protegidas através de editais específicos praticando uma conservação integrada. Sobretudo deverá ser garantido o fortalecimento das coleções vivas existentes no Estado de Minas Gerais. Outras recomendações, estratégias e proposições para conservação *ex situ* da flora podem ser vistas em Mendonça (2009).

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, M. L.M. N.; PEREIRA, T. S. Conservação da biodiversidade: atuação dos jardins botânicos. In: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Org.). *Jardim Botânico do Rio de Janeiro: 1808-2008*. Rio de Janeiro, 2008. 250 p.

MENDONÇA, M. P.; LINS, L.V. *Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas/ Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, 2000. 157 p.

MENDONÇA, M. P. Coleções vivas: flora. In: DRUMMOND, G.M. *et al.* (Eds.). *Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais – subsídio ao Programa Biota Minas*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009.

MENDONÇA, M. P. *et al.* *Valoração econômica do Jardim Botânico da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, Minas Gerais*. Relatório final. Disponível em: <<http://www.ie.ufu.br/sites/ie.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/RelatórioJardimBotânicoFZB-BH-Final.pdf>. 2012>.

PEREIRA, T. S.; COSTA, M. L. M. N.; WYSE JACKSON, P. (Orgs.). *Plano de ação para os jardins botânicos brasileiros*. BGCI, 2004, 44 p.

PEREIRA, T. S.; COSTA, M. L. M. N.; WYSE JACKSON, P. (Orgs.). *Recuperando o verde para as cidades: a experiência dos jardins botânicos brasileiros*. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/ Botanic Gardens Conservation International, 2007, 208 p.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY & BOTANIC GARDENS CONSERVATION INTERNATIONAL (SCBD/BGCI). *Global strategy for plant conservation*. Montreal, Canadá: SCBD/BGCI, 2006. 13 p.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY & BOTANIC GARDENS CONSERVATION INTERNATIONAL (SCBD). *COP 10 Decision X/17. Consolidated update of the global strategy for plant conservation: 2011-2020*. Montreal, Canadá: SCBD, 2010. 8 p.

**CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - SUB-TEMA: O JARDINS
ZOOLÓGICOS da FZB-BH**

Carlyle Mendes Coelho

Cynthia Fernandes Cipreste

Elisa Maria Vaz Magni

Jardim Zoológico da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte

Nos últimos anos o incremento das pesquisas e do conhecimento científico em todas as áreas tem mostrado a importância do desenvolvimento de ações integradas, fruto da cooperação entre os diversos agentes e de uma abordagem ampla de todas as questões envolvidas, para que as políticas de conservação da fauna sejam verdadeiramente efetivas.

Os zôos, muito além de entretenimento, são capazes de promover conhecimento científico, coordenar ações de âmbito regional e global e envolver e promover o comprometimento do público através da educação ambiental tornando-se uma ferramenta única para a consolidação das ações de conservação em seu espectro mais amplo.

Estamos diante da perspectiva crescente de diminuição gradual e rápida de habitats e aumento das pressões antrópicas que reduzem as perspectivas de sobrevivência das populações em seus ambientes naturais. Aliada ao esforço para criação de reservas naturais da flora e fauna, a gestão de populações em cativeiro representa a possibilidade de manutenção e reposição da diversidade genética nestas reservas e de aumento do conhecimento acerca das espécies ameaçadas que encontram-se em situação vulnerável e de risco iminente.

O Jardim Zoológico da FZB-BH vem procurando adaptar-se aos desafios que se impõem frente aos novos panoramas que se apresentam. Neste sentido vem incrementando sua

participação junto aos organismos governamentais que gerenciam e coordenam as políticas públicas voltadas para a conservação da biodiversidade brasileira, ampliando sua rede de relacionamento e de cooperação técnica no âmbito nacional e internacional e incentivando o aperfeiçoamento e a capacitação técnica de sua equipe.

Da mesma forma tem firmado parcerias com universidades e setores da iniciativa privada buscando aprimorar a qualidade e a eficácia de suas atividades e projetos de pesquisa e educação ambiental.

O Jardim Zoológico foi inaugurado oficialmente em 1959 e desde 1991 passou a integrar a Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte. Ocupa juntamente com o Jardim Botânico uma área de 143 hectares na região da Pampulha, zona noroeste da capital, que abriga ainda reservas florestais com predominância de cerrado.

O Jardim Zoológico mantém um plantel de animais da fauna brasileira e exótica de cerca de 3223 animais de 260 espécies incluindo mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes além de um borboletário. Destas, 28 espécies estão classificadas como vulneráveis ou sob algum grau de ameaça. Contribui para o desenvolvimento dos programas e projetos de educação ambiental da Fundação e da pesquisa e produção científica em especial na área da zoologia e medicina veterinária.

Mantém equipe e uma estrutura aparelhada para o atendimento médico-veterinário e a manutenção do bem estar do seu plantel de animais dando suporte às atividades de manejo, enriquecimento ambiental, condicionamento, manutenção da saúde e prevenção de doenças.

O Jardim Zoológico, sob a coordenação do ICMBio, participa de Planos de Ação Nacional para a conservação de espécies da fauna brasileira ameaçadas, colaborando para o planejamento e implementação das políticas públicas que definem as ações de proteção às

espécies e seus ambientes. Participa ainda de diversos grupos gerenciadores das populações da fauna em cativeiro no Brasil e no mundo, os chamados Studbooks, que orientam as decisões para o manejo reprodutivo destas populações.

Através do Serviço de Educação Ambiental (SEA) contribui para a formação de educadores, que procuram o enriquecimento pedagógico e cultural próprio e dos alunos. Procura atender as demandas do público – famílias, escolares e outros grupos organizados – quanto a informações e orientações sobre fauna, a flora e o meio ambiente, promovendo bate-papos, eventos especiais e realizando visitas orientadas. Além disso, oferece atividades específicas para portadores de necessidades especiais e de 3ª idade. Por meio de exposições temporárias e da Zooboteca – espaço interativo que apresenta os biomas brasileiros – leva conhecimento à população. Tudo isso, para aumentar a compreensão e o respeito do ser humano em relação aos animais, as plantas e o meio ambiente em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

WORLD ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIUMS. *Building a future for wildlife: the world zoo and aquarium conservation strategy*. Switzerland: WAZA Executive Office, 2005.

WORLD RESOURCES INSTITUTE; WORLD CONSERVATION UNION; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *A estratégia global da biodiversidade: diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra*. Traduzido por P.P. Distéfano e M.D. Schlemm. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992. 232 p.

RASCUNHO

Utilização Sustentável dos Componentes da Biodiversidade

O EXTRATIVISMO VEGETAL EM MINAS GERAIS

Luiz Carlos Cardoso Vale

Sonia Rigueira

Instituto Terra Brasilis

O extrativismo vegetal no estado de Minas Gerais é bastante intenso e possui uma larga tradição cultural em diversas regiões do estado, sendo que em algumas comunidades rurais esta prática é uma das principais fontes de receita das famílias, estando associada, em muitos casos a subsistência dos moradores das pequenas comunidades rurais.

Diversas são as formas de extrativismo vegetal praticadas em Minas Gerais. Em termos históricos a extração de lenha e madeira talvez seja a forma mais tradicional desta atividade, seja para a produção de insumos energéticos (lenha), seja para a obtenção de material para construção, edificação, utensílios e outros. No caso da lenha, além do extrativismo para obtenção de material lenhoso destinado ao uso doméstico (cocção de alimentos principalmente), as características das indústrias mineiras, em especial a siderurgia à carvão vegetal, levaram a intensificação desta prática, em razão da grande demanda por estes produtos e da possibilidade de comercialização em maior escala.

A outra forma tradicional de extrativismo vegetal está relacionada com a exploração madeireira. Esta atividade atualmente encontra-se em declínio, não por perda de valor e importância da atividade madeireira, mas principalmente pelo esgotamento e exaustão das formações florestais do estado. A exploração madeireira em Minas Gerais foi de grande importância em diversas regiões sendo que nas regiões do médio Rio Doce e vale do Mucuri foi onde alcançou maior expressão. No caso do médio Rio Doce o auge da exploração ocorreu entre os anos de 1930 e 1960, levando a região a um grande processo de desmatamento e consequente degradação de seus recursos naturais, cujos reflexos ainda hoje são bastante visíveis na região.

Além destas duas formas de exploração de recursos vegetais que abrangem atividades de maior escala, o extrativismo vegetal abrange uma série de outras espécies, a maioria relacionada a espécies de ocorrência regional e que possuem variados graus de importância,

seja como produtos comerciais, de importância na geração de renda local, seja como suprimento das próprias necessidades das comunidades que o praticam.

Apenas para citar algumas espécies da flora que possuem importância específica em algumas regiões do estado, citam-se:

Candeia (*Eremanthus erythropappus*): espécie de larga ocorrência nas regiões de maior altitude e de ocorrência de solos litólicos, esta espécie sempre foi explorada empiricamente como de grande valor para o uso como estacas (construção de cercas e outros). Mais recentemente ganhou grande importância pela possibilidade de exploração de seu óleo (alfa-bisabolol), de grande utilização na indústria cosmética e com preços atrativos no mercado internacional.

Fava d'Anta (*Dimorphandra mollis*): espécie florestal de médio porte, de grande ocorrência nas áreas de cerrado do norte, nordeste e noroeste do estado, de cujos frutos (favas) se extrai a rutina, produto de grande valor na indústria farmacêutica.

Pequi (*Caryocar brasiliense*): espécie de larga ocorrência na região do Cerrado, considerada de grande importância para a segurança alimentar das comunidades do norte de Minas Gerais vale do rio Jequitinhonha. Seus frutos possuem alto teor de vitamina A e seu consumo é feito pela extração do óleo ou cozido em diversas variações da culinária tradicional destas regiões. Em Minas Gerais possuem status de espécie imune de corte e legislação específica para sua proteção.

Buriti (*Mauritia flexuosa*): espécie típica das formações de veredas, seu aproveitamento é quase integral pelas populações rurais em sua área de ocorrência, utilizando-se a madeira para construções, as folhas como fonte de fibra para diversos usos e os frutos são comestíveis e utilizados principalmente para confecção de doces. Madeira, folhas e frutos são também largamente utilizados em produtos artesanais.

Sempre-vivas (diversas espécies das famílias botânicas, principalmente Eriocaulaceae, Xyridaceae e Cyperaceae): de ocorrência principalmente ao longo da cadeia do Espinhaço, onde são nos campos cerrados e rupestres, a fim de atender a uma crescente demanda para o setor de ornamentação. A coleta e comercialização descontrolada de sempre-vivas tem levado ao esgotamento das áreas de ocorrências, a ponto de algumas espécies de maior valor comercial encontrarem-se criticamente em perigo de extinção.

Frutos, flores, sementes e cascas: de forma generalizada e para atendimento a diversos tipos de demanda, muitas espécies são coletadas e comercializadas sob formas diversas. Entre as espécies incluídas nesta lista genérica encontram-se diversas palmeiras e espécies de Bromeliaceae e Orchidaceae.

À exceção de madeira e lenha, as demais formas de extrativismo praticadas hoje no Estado de Minas Gerais são feitas sem conhecimento do potencial exploratório, regulamentação, controle ou monitoramento.

Os exemplos apresentados representam apenas uma pequena parte do universo representado pelo extrativismo vegetal. Se por um lado a exploração e coletas excessivas podem chegar a ameaçar a sobrevivência de algumas espécies, como no caso das sempre-vivas, a importância de algumas espécies na cultura e geração de renda de algumas comunidades as transformam em poderosos agentes de sua proteção, como no caso dos pequizeiros. Assim entende-se que é fundamental que o extrativismo seja realmente incorporado às ações de políticas públicas de proteção à biodiversidade, sendo para isto necessário que alguns aspectos sejam bastante conhecidos e avaliados como condição para o apoio a estas atividades exploratórias. Entre estas questões destacam-se:

Conhecimento prévio da biologia das espécies exploradas, suas características reprodutivas, seu potencial de produtividade primária e oferta na natureza;

Impactos potenciais gerados pelas atividades extrativistas sobre as diversas espécies, uma vez que não existe nenhuma avaliação sobre esta atividade e seus reflexos no ambiente natural;

Desenvolvimento de técnicas de manejo para as diversas espécies e as diversas regiões de ocorrência, que permitam que estas atividades possam ser disciplinadas visando a geração de trabalho e renda para as comunidades, sem o comprometimento de sua proteção e conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GIULLIETI, N.; GIULIETTI A.M.; PIRANI, J.R. & MENEZES, N.L. 1988. Estudos em Sempre-vivas: importância econômica do extrativismo em Minas Gerais, Brasil. Acta Bot. Bras. 1(2):179-193

INSTITUTO TERRA BRASILIS. 1999. Projeto Sempre-vivas: subsídios para seu uso sustentado. Relatório Técnico. 123pp.

RASCUNHO

USO DE FAUNA TERRESTRE EM MINAS GERAIS - ESTUDO DE CASO: EXTRATIVISMO DE OLIGOQUETOS GIGANTES.

Maria Auxiliadora Drumond

Universidade Federal de Minas Gerais

O uso de fauna terrestre é uma matéria delicada no âmbito da legislação brasileira. Ao contrário da legislação que rege a pesca, a extração da fauna silvestre, exceto para fins de subsistência ou sem autorização dos órgãos competentes, é considerada ilegal. No entanto, o uso de fauna terrestre em Minas Gerais e em outros estados brasileiros existe e é, muitas vezes, deliberado. Abrange a caça de várias espécies, que são utilizadas para variados fins, como o consumo de carne, manutenção em cativeiro por colecionadores, fabricação de adornos, dentre outros usos. O levantamento de informações sobre o uso de fauna silvestre é uma atividade difícil e delicada, principalmente pela ilegalidade a ela relacionada. No entanto, é evidente a necessidade e possibilidade de manejo de espécies com alto valor cinegético, para consumo ou para a contenção de excedentes populacionais. Este capítulo trata de um estudo de caso sobre uso de fauna silvestre terrestre em Minas Gerais, cujas informações vêm sendo levantadas durante os últimos oito anos, em um processo coletivo de construção do conhecimento, visando construir políticas públicas voltadas ao manejo de minhocuçus extraídos da natureza para uso como iscas vivas para a pesca amadora.

Na região central de Minas Gerais, o extrativismo de minhocuçus da espécie *Rhinodrilus alatus* por comunidades rurais ocorre há quase 80 anos (DRUMOND, 2008). A espécie é utilizada tradicionalmente e em grande intensidade como isca para a pesca amadora, em todo o Brasil. *Rhinodrilus alatus* ocorre em 17 municípios situados na mesorregião de Minas Gerais, podendo ocorrer em outros municípios situados em áreas de Cerrado dessa região (DRUMOND, 2008; DRUMOND et al., 2008). Seu uso envolve milhares de pessoas e diferentes atores sociais, dentre eles uma comunidade remanescente de quilombo, com cerca de 2.000 pessoas, onde a extração de minhocuçus é a principal fonte de renda. Além do próprio uso de fauna silvestre, existem alguns problemas e conflitos relacionados à sua extração, especialmente a invasão de propriedades privadas. No entanto, tentativas de

supressão da atividade por meio do “comando e controle” somente levaram ao aumento dos conflitos, nos últimos 40 anos.

A fim de se conhecer melhor o sistema socioecológico associado ao minhocoçu, iniciou-se, em 2004, o Projeto Minhocoçu, com a participação de diferentes setores e atores sociais, como o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, Instituto Sustentar, Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério Público do Estado de Minas Gerais, proprietários rurais, extrativistas e comerciantes de minhocoçu. Os dados científicos levantados, especialmente sobre abundância e distribuição de *R. alatus*, apontaram a possibilidade de se implementarem políticas públicas voltadas ao manejo da espécie na natureza.

Considerada anteriormente ameaçada de extinção nos âmbitos nacional e estadual, o status de conservação de *R. alatus* foi revisto, concluindo-se, pelos critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza, que a espécie é muito abundante e possui ampla distribuição e que, apesar dos níveis atuais de extração, não pode ser considerada ameaçada. Um plano de manejo foi elaborado e encontra-se nas instituições públicas gestoras da biodiversidade, em âmbito federal e estadual, para apreciação final (INSTITUTO SUSTENTAR, 2011).

Outra espécie de minhocoçu é extraída nos municípios no vale do Jequitinhonha. A espécie também é bastante utilizada na pesca amadora, em todo o país. Estima-se que sua extração e a comercialização representem a principal fonte de renda para pelo menos 200 famílias localizadas em comunidades carentes da zona rural dessa região, mas informações sobre a ecologia da espécie e sobre as condições sociais e econômicas associadas à sua extração são ainda preliminares. Trata-se de uma espécie desconhecida para a ciência, também pertencente ao gênero *Rhinodrilus*.

Propostas detalhadas para ações futuras sobre o extrativismo de *R. alatus* encontram-se no plano de manejo anteriormente citado (INSTITUTO SUSTENTAR, 2010). Esse documento apresenta ações para a regulamentação do uso dessa espécie dentro da perspectiva de manejo

adaptativo, considerando a resiliência do sistema, apesar dos elevados níveis de extração. Também compreende o desenvolvimento de alternativas de renda para as comunidades extrativistas e criação em cativeiro, apesar das infrutíferas tentativas anteriores. A região de ocorrência da espécie apresenta poucas áreas protegidas, sendo necessária a criação de unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável, além da elaboração e implantação dos planos de manejo das unidades existentes, incorporando o extrativismo animal existente.

Quanto à espécie do vale do Jequitinhonha, são necessárias pesquisas ecológicas e socioeconômicas para avaliar a viabilidade de seu manejo.

Acreditamos que os trabalhos com minhocuçus em Minas Gerais e a construção de políticas públicas com fins de manejo de fauna silvestre, construídas de forma participativa com os diferentes setores interessados na conservação dessas espécies, poderão representar um ponto de partida para a formatação de novas políticas para o manejo de fauna silvestre no Brasil, mais viáveis e realistas do que as vigentes.

REFERÊNCIAS

DRUMOND, Maria Auxiliadora. Manejo adaptativo do minhocoçu *Rhinodrilus alatus*. 2008. 112p. Tese (doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre). Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

DRUMOND, Maria Auxiliadora, et al. Ecologia e uso do minhocoçu, *Rhinodrilus alatus*. MG *Biota*. v.1, n. 3, p 5-23, 2008.

INSTITUTO SUSTENTAR. Plano para a conservação e manejo do minhocoçu *Rhinodrilus alatus* em Minas Gerais. Belo Horizonte, 45p., 2011.

RASCUNHO

CONJUNTURA DO SETOR DE PESCA DE MINAS GERAIS

Marcelo Coutinho

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD

A Lei 14.181, de 17 de janeiro de 2002, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004, estabelece que os organismos vivos da fauna e da flora aquáticas existentes nos cursos d'água, lagos, reservatórios, represas e demais ambientes aquáticos, naturais ou artificiais são bens de interesse comum de todos os habitantes do Estado, sendo-lhes assegurado o direito de explorá-los, de acordo com o estabelecido na legislação vigente.

Em cumprimento à Lei 14.181/02, que estabelece a política de Proteção à Fauna e Flora e o Desenvolvimento da Aqüicultura em Minas Gerais, a Diretoria de Fiscalização da Pesca – DFPEs realiza várias operações de fiscalização em todo o Estado. As fiscalizações de maneira geral se dão em caráter preventivo, objetivando a regularização do empreendimento sem prejuízo para o empreendedor. No entanto, quando é constatado perigo ou dano a flora e fauna aquática é necessária a ação em caráter de repressão fazendo cumprir as normas vigentes. Relacionado à atividade de pesca como lazer, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, por meio da Diretoria de Fiscalização da Pesca acompanha, dá suporte e autoriza diversos torneios de Pesca esportiva realizados em águas Estaduais.

O Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA por meio da SEMAD e do Instituto Estadual de Florestas - IEF desenvolvem projetos de aqüicultura com o objetivo principal de diminuir a pesca extrativista, viabilizando a produção de pescado em cativeiro e junto às prefeituras é feita uma parceria para a compra do pescado para consumo na merenda escolar. Junto com esta iniciativa outros benefícios são gerados, como criar uma forma alternativa de renda para o pescador e sua família, capacitação de mão de obra especializada e melhoria da qualidade da alimentação familiar, por meio de incentivo ao consumo de peixe. Esta ação aumentou a procura e consumo de peixes, principalmente por parte de Associações de Pescadores e Instituições Filantrópicas.

Neste sentido, serão incentivadas linhas de pesquisa voltadas para o manejo de espécies nativas, em consonância com o inciso III do artigo 12 do Decreto Estadual 43.713, de 14 de janeiro de 2004. Desta maneira, espera-se apoiar o desenvolvimento da piscicultura social em contrapartida, promover a substituição gradativa das espécies exóticas que são utilizadas atualmente, por espécies nativas que possuem potencial e viabilidade econômica para a piscicultura.

Relativo às pisciculturas particulares (comerciais), um levantamento feito pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - EMATER (2008) aponta um número de 14.000 pisciculturas no Estado de Minas Gerais. Esta atividade vem crescendo aproximadamente 8,8% ao ano desde 1970 (Crepaldi, 2007) principalmente o cultivo superintensivo em gaiolas (tanques-rede). Ao Estado cabe a função de fiscalização, orientação, fomento e proteção das espécies nativas.

A atividade de pesca esportiva é o esporte mais praticado no mundo inteiro com grande movimento financeiro e turístico. Nas grandes cidades há atividades de comércio de petrechos, produtos náuticos e pescado, enquanto que, nos centros de concentração de pesca o destaque é para a hospedagem, alimentação, trabalho de guias e comércio de pescado.

O Estado, por meio de normas específicas em conjunto com outras normas federais, regulamenta todas as atividades de pesca em águas sob sua jurisdição. Para isso estabelece registros, licenças e autorizações relativas à exploração dos recursos pesqueiros. Para o cumprimento do estabelecido nas normas estaduais e federais, fiscalizações são desenvolvidas em todo o Estado pelos seus fiscais em conjunto com Polícia Militar de Meio Ambiente, sendo esta desenvolvida em três linhas de atuação: fiscalização de empreendimentos comerciais industriais que exploram, fabricam e ou industrializam produtos e petrechos de pesca; fiscalização de transporte de petrechos e de pescados, com o objetivo de verificar sua regularidade no Estado de Minas Gerais; e fiscalização aquática, com o objetivo de verificar a atividade da pesca, visando coibir, principalmente, os atos irregulares relativos à captura de pescado.

A Diretoria de Fiscalização da Pesca desenvolve, acompanha e autoriza atividades relacionadas a peixamentos, soltura de espécies nativas nas bacias hidrográficas de Minas

Gerais, com o objetivo de aumentar a biomassa de espécies nativas nos rios, reservatórios e cursos d'água e reposição de espécies ameaçadas. Incentivando também, a preservação, a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos, através de programas de Educação Ambiental. As ações educativas são atividades de grande relevância no processo de conservação e proteção ambiental no Estado. Este tipo de atividade engloba desde uma simples orientação até grandes programas de educação ambiental. Diante disso, a DFPES vem desenvolvendo atividades que contemplam iniciativas de estímulo a programas de educação ambiental para assimilação de conhecimentos e apoio aos diversos setores da sociedade com o fornecimento de material didático para sensibilização da população quanto a necessidade de preservação e conservação do ambiente.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Lei Estadual da Pesca 14.181 de 17 de janeiro de 2002; Minas Gerais, 2002.
Instituto Estadual de Florestas – IEF

Decreto Estadual da Pesca 43.713 de 14 de janeiro de 2004; Minas Gerais, 2004.

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER/MG
Listagem das Pisciculturas em Minas Gerais, 2008. CREPALDI, Daniel et al.

A situação da aquicultura e da pesca no Brasil e no mundo, 2007.
Disponível em: www.cbra.org/pages/publicacoes. Acessado em 03 de fevereiro de 2012.

RASCUNHO

TURISMO: USO INDIRETO DA BIODIVERSIDADE

Jussara Maria Rocha

Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais

Minas Gerais é um estado rico em paisagens e cenários naturais e apresenta características biológicas e geográficas que o distinguem na maior biodiversidade do planeta: a brasileira. Tão grande quanto suas dimensões territoriais é a riqueza de biomas e ambientes naturais povoados por flora e fauna diversa e não raro endêmica. Mata atlântica, cerrado, campos rupestres de altitudes, caatinga – um mosaico de paisagens e culturas que precisam ser protegidas e preservadas. Estado mediterrâneo, Minas Gerais está separado dos demais estados brasileiros por cadeiras de montanhas e privilegiado por possuir as maiores bacias hidrográficas do país abastecidas por uma infinidade de nascentes. Essa riqueza natural vem se configurando importante insumo para a atratividade de visitantes e viajantes que procuram na natureza uma possibilidade de experiências únicas e diferenciadas do dia a dia cada vez mais limitado e distante dos espaços urbanos agitados e altamente geradores de patologias físicas e mentais.

A atividade turística na natureza vem se tornando cada vez mais uma necessidade e uma busca singular para viajantes em todo o mundo e uma das principais ferramentas de gestão integrada aos objetivos de conservação em destinos que possuem áreas protegidas ou Unidades de Conservação. O turismo a partir da interpretação e educação ambiental pode oportunizar aos visitantes o conhecimento acerca dos ambientes visitados, sensibilizando e despertando para a importância da compreensão e apreciação das características naturais e culturais de uma determinada região. Um desafio e uma grande oportunidade será alcançar o equilíbrio entre os benefícios econômicos e sociais gerados por parte dos visitantes e a manutenção das condições naturais e culturais de regiões onde o atrativo principal, a base de sua economia turística, é um ecossistema sensível, que só admite práticas turísticas e produtivas sustentáveis. Neste sentido o turismo vem se configurando um meio indireto de uso público destas áreas naturais protegidas com uma tendência mundial de crescimento e envolvimento com as comunidades nas quais estão inseridas.

Este crescimento está relacionado à busca por espaços preservados e seguros que ofereçam condições de execução de atividades de contemplação e aproximação da natureza como caminhadas e travessias, integração com as comunidades, seus saberes e fazeres, a busca pela vida no campo e as tradições rurais, a observação de vida silvestre, da flora e de aves e vem caracterizando um crescente perfil de turista que permeia os caminhos e as montanhas de Minas Gerais. Estas atividades podem e devem colaborar para a formação de uma consciência preservacionista e que beneficie diretamente os espaços naturais e as comunidades locais.

De acordo com as novas tendências mundiais, as unidades de conservação deverão se integrar ao planejamento regional, fornecendo oportunidades de desenvolvimento. O potencial dessas áreas para a atividade turística é indiscutivelmente relevante e podem ser o atrativo ancora para uma localidade, estimulando a implantação de outras iniciativas de desenvolvimento regional em função do ecoturismo. A importância do turismo como promotor de benefícios socioeconômicos em Áreas Naturais Protegidas é considerável, segundo destaca informe técnico da Organização Mundial do Turismo/ Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – OMT/Pnuma (1992), particularmente no que diz respeito à geração de emprego local, tanto diretamente no setor turístico, como nos diversos setores auxiliares e de gestão de recursos. O ecoturismo, o turismo de aventura, o turismo rural e o turismo de base comunitária são segmentos com crescimento significativo, ultrapassando em nosso estado a atratividade do turismo histórico cultural nos últimos três anos, segundo pesquisas de demanda da Secretaria de Estado do Turismo de MG.

Conciliar com êxito a preservação da biodiversidade e a visitação pública é um desafio que pode ser vencido com a adoção e implementação de estratégias de gestão que reconheçam e potencializem os benefícios que a atividade turística pode trazer para a unidade de conservação e região de abrangência. A valorização das áreas naturais como recurso turístico contribui para que a sociedade olhe para essas áreas com outros olhos, visualizando oportunidades de negócio e novas alternativas de renda que estejam estrategicamente relacionados à manutenção e sustentabilidade dos ecossistemas em Minas Gerais.

OPORTUNIDADES E RESTRIÇÕES PARA ASSEGURAR O USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE: COMO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL FAVORECE A IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE PAGAMENTOS POR SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Leonardo Diniz

Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais

A adoção e a implementação de mecanismos de pagamentos por serviços ambientais (PSA) por inúmeras esferas governamentais e por organizações da sociedade civil organizada para recompensar proprietários e posseiros está inextricavelmente relacionada à educação. O avanço da etapa de implantação de políticas públicas com essa finalidade somente tende a apresentar resultados mais amplos e efetivos à medida que se reconhece a importância da sensibilização dos atores que possam alterar o contexto em que estejam inseridos e a necessidade de geração e disseminação de conhecimento a respeito do capital natural.

Para isso, devemos entender que a educação ambiental e suas características de transversalidade e interdisciplinaridade devem e, decisivamente, estão presentes nos aspectos naturais, culturais, históricos, sociais, econômicos e políticos de quaisquer sociedades. Essa relação indissociável se justifica pela impossibilidade de se tratar um desses aspectos de forma unilateral e ignorar os demais. Por exemplo, como buscar alternativas de geração de emprego e renda e, conseqüentemente, para a redução da pobreza e não conceber soluções que ao mesmo tempo em que trabalham a questão da mudança de segmento econômico também visam a romper com uma dependência histórica que tenha levado um indivíduo ou um grupo àquela situação?

Nesse cenário, programas ou projetos de PSA ou pagamento por serviços ecossistêmicos (PSE), como tem sido mais recentemente denominado no meio acadêmico, surgem com o intuito de promover mudanças mais consistentes tanto nas áreas que se pretende que mantenham ou tenham sua cobertura vegetal nativa recuperada como, em alguma medida, na condição socioeconômica dos beneficiários.

Um exemplo bem sucedido de uma iniciativa nesse sentido que pode, em parte, nortear a implantação de programas similares no Brasil e mesmo em Minas Gerais é o da experiência mexicana iniciada em 2003.

Durante os primeiros sete anos de operação, o esquema de PSE do México cadastrou mais de 3.000 proprietários de áreas florestais (coletivos e individuais), cobrindo uma área de 2.365 quilômetros quadrados e envolvendo pagamentos de mais de US\$ 300 milhões. Estima-se que o esquema reduziu o desmatamento em cerca de 1.800 quilômetros quadrados, isto é, diminui a taxa anual de desmatamento de 1,6% para 0,6%. O esquema contribuiu de forma efetiva pra a proteção de bacias hidrográficas e de florestas úmidas ricas em biodiversidade, além de reduzir cerca de 3,2 milhões de toneladas de emissões de dióxido de carbono equivalente (Muñoz et al. 2010 apud TEEB 2010)

No momento em que se aponta a necessidade de aperfeiçoamento na capacidade de transmissão de informações à sociedade como um todo, incluindo os tomadores de decisão das diversas esferas governamentais, ressalta-se que essa pode ser uma importante contribuição para que esse público-alvo entenda o impacto de ações visando a conservação de áreas com cobertura vegetal nativa e internalizem-nas no planejamento de quaisquer empreendimentos que se proponham a realizar.

Como destaca TEEB (2010), é fundamental que se valore os serviços ambientais passando da perspectiva de quanto uma vedação a utilização de uma área vai custar ao negócio para o panorama de quanto aquela área conservada poderá proporcionar em retorno econômico a partir desse momento.

Em Minas Gerais, com a implementação do Programa Bolsa Verde a partir de 2010, passa-se a ter um programa que possibilita o aprofundamento dessa política de PSE no Estado e, com os resultados que serão monitorados pelos técnicos do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e das instituições parceiras, iniciar a avaliação dos ganhos ambientais, econômicos, sociais, dentre outros, que se obteve desde o seu advento.

A Lei 17.727, de 13 de agosto de 2008, que instituiu o programa de alcance estadual, surge em um contexto em que outras ações também são incipientes no país e especialmente nessa unidade federativa.

Embora não tenham sido os modelos seguidos para a implantação do Bolsa Verde, o Projeto Conservador das Águas, criado, no Município de Extrema, em 21 de dezembro de 2005, e o

Ecocrédito, implantado, no Município de Montes Claros, a partir de 12 de abril de 2006, propiciaram uma discussão mais ampliada acerca de alternativas para projetos e programas de PSA.

Os primeiros anos dessas duas iniciativas realçaram alguns aspectos que necessitariam ser mais discutidos antes do início do programa estadual, que abrangiam desde a definição do pagamento pela manutenção e pela recuperação da cobertura vegetal nativa, incluía o público-alvo prioritário face à restrição orçamentária e atingia os mecanismos necessários para a vistoria e monitoramento das áreas pleiteadas para o recebimento do benefício.

Ao proceder dessa forma, a Administração Pública estadual estará atuando em consonância com as diretrizes constantes do Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea, 2005)

A democracia e a participação social permeiam as estratégias e ações – sob a perspectiva da universalização dos direitos e da inclusão social – por intermédio da geração e disponibilização de informações que garantam a participação social na discussão, formulação, implementação, fiscalização e avaliação das políticas ambientais voltadas à construção de valores culturais comprometidos com a qualidade ambiental e a justiça social; e de apoio à sociedade na busca de um modelo socioeconômico sustentável. (MMA, 2005, p.34)

Além disso, pode-se tornar menos complexo o atingimento de metas de ampliação da área de cobertura vegetal nativa em Minas Gerais caso se conte com a participação da sociedade nesse processo, conhecendo o horizonte vislumbra do e os benefícios, inclusive valorados, que esse incremento pode trazer à sociedade como um todo.

Dessa forma, a partir do amadurecimento tanto do Poder Público como da sociedade civil organizada, poderão ser aperfeiçoadas iniciativas como as supracitadas e superados aspectos por ora dificultadores. Dentre eles, destacam-se a desconfiança do público-alvo quanto à capacidade do Estado em promover a remuneração referente aos serviços ambientais prestados pelos proprietários e posseiros, a assunção parcial da responsabilidade de implementação pelas diversas unidades desconcentradas dos órgãos e entidades envolvidos com essa política ambiental e a inexistência de previsão para o aumento do aporte de recursos à iniciativa nos próximos anos.

REFERÊNCIAS:

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Relatório Anual de Atividades do Programa Bolsa Verde 2010/2011. Belo Horizonte: IEF, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa de Educação Ambiental. **Diretrizes**. Brasília: MMA, 2005. 3ª edição.

TEEB. A Economia dos Ecossistemas e da biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza - Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB. Nagoya: TEEB, 2010.

RASCUNHO

**Ameaças,
Monitoramento e
Mitigação de Impactos
sobre a Biodiversidade**

PERDA DE HÁBITAT

Mário Marcos do Espírito-Santo

Universidade Estadual de Montes Claros

A perda de hábitat é uma das principais ameaças à biodiversidade da Terra, sendo a principal responsável pela maioria das extinções de espécies registradas até hoje. O principal fator responsável por essa perda é o desmatamento, que implica na retirada total do hábitat da maioria das espécies em uma dada localidade. Entretanto, a poluição da água, solo e ar altera de maneira drástica, direta ou indiretamente, as características bióticas e abióticas dos habitats aquáticos e terrestres, tornando-os impróprios para as espécies que ali ocorriam originalmente. A principal consequência direta da perda de habitats é a redução do tamanho das populações silvestres, o que causa perda de variabilidade genética e leva as populações a um “vórtice de extinção” (Figura 1). Além disso, a remoção da cobertura vegetal tem uma série de consequências diretas e indiretas, como: aumento da emissão de gases oriundos da queima de biomassa, provocando chuvas ácidas e intensificando o efeito estufa; mudanças no regime de chuvas e ventos; aumento da erosão e lixiviação do solo, causando eutrofização e assoreamento de corpos d’água. De uma maneira geral, todo o funcionamento dos ecossistemas é afetado, com consequências imprevisíveis e de larga escala.

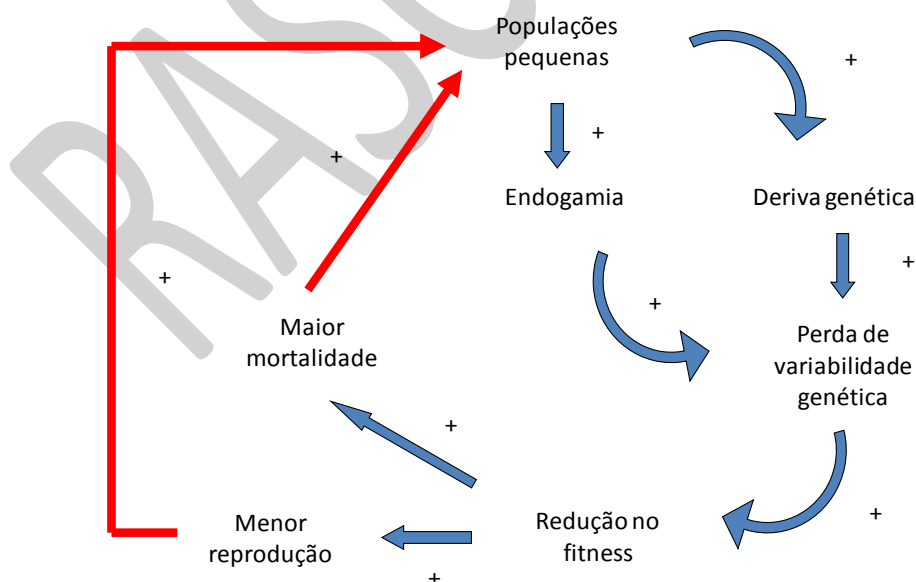


Figura 1. Diagrama esquemático do vórtice de extinção ao qual estão sujeitas populações de pequeno tamanho. Devido à perda de variabilidade genética por endogamia e deriva, as

populações pequenas tendem a sofrer maior mortalidade e menor reprodução, diminuindo sucessivamente seu tamanho até a extinção.

Em escala global, os ecossistemas tropicais são os que sofrem as mais altas taxas de desmatamento atualmente, com uma estimativa de 0,5-0,6% de perda de área causada principalmente pelo avanço da agropecuária (Achard et al. 2002, Wright 2010). Entre 1990 e 2010, estima-se que o país perdeu 9,6% de sua cobertura florestal, o equivalente a mais de 55 milhões de hectares (FAO 2010). Minas Gerais segue tendências similares: de acordo com dados do Instituto Estadual de Florestas (Inventário Florestal, 2006), cerca de 50% da cobertura vegetal original do estado já foi perdida, principalmente pela expansão das atividades agropecuárias, a produção de matérias-primas e de insumos de origem vegetal, crescimento urbano e da infraestrutura (construção de estradas, hidrelétricas, etc), além da produção mineral (Drummond et al. 2005), que é historicamente intensa em Minas Gerais.

A agropecuária mineira é bastante expressiva, concentrando o segundo maior rebanho bovino do Brasil, com 22,2 milhões de cabeças, segundo o Censo Agropecuário do IBGE, de 2006. As pastagens destinadas a essa produção somavam 20,5 milhões de hectares, enquanto a área das propriedades rurais mineiras destinadas a lavouras ocupavam 6,9 milhões de hectares. Assim, pode-se dizer que a pecuária é uma das principais responsáveis pela perda de habitats em Minas Gerais. Entretanto, é interessante notar que o rebanho bovino mineiro aumentou cerca de 10% entre 1996 e 2006, enquanto houve uma diminuição de 19% na extensão de pastagens no mesmo período (Figura 2). Esses dados sugerem que é possível aumentar a produção da pecuária em Minas Gerais com pouca ou nenhuma abertura de novas áreas, pelo aumento da efetividade do rebanho. Além disso, práticas de manejo menos impactantes devem ser regulamentadas para esse setor, como a eliminação do uso do fogo, rotação de pastagens e manutenção de cobertura arbórea mínima. É importante ressaltar que cerca de 11% das pastagens mineiras estão degradadas (IBGE 2006), de maneira que sua recuperação também é importante para evitar novos desmatamentos.

A mineração é outra atividade que provoca o desmatamento de extensas áreas em Minas Gerais, com sérias conseqüências para a biodiversidade. Minas Gerais responde por cerca de 50% da produção mineral brasileira e quase metade das minas de grande porte do país está situada nesse estado, de acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM). Além da

perda de habitats naturais pela construção da mina e retirada do solo, a abertura de estradas de apoio e construção de minerodutos também causam desmatamento expressivo. Vários outros impactos podem afetar a qualidade do habitat para a biota silvestre, como ruídos e vibrações, além da intensa poluição da água e do ar. Finalmente, a construção de hidrelétricas é outra atividade responsável pela perda de extensas áreas naturais no Brasil, com uma estimativa de 3,4 milhões de hectares de vegetação nativa e terras produtivas inundadas (Zhou et al. 2005). Minas Gerais não é diferente, com grande número de represas de grande porte. Como a base da matriz energética brasileira é hidrelétrica (76,6%), as perspectivas é que essa área aumente consideravelmente nos próximos anos.

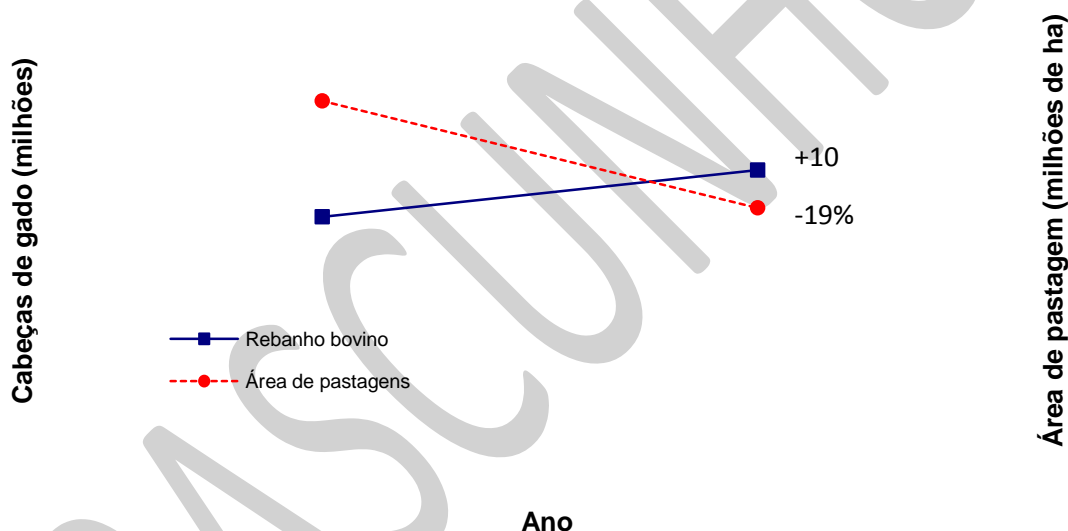


Figura 2. Evolução do rebanho bovino de Minas Gerais, assim como das pastagens naturais e plantadas, entre 1996 e 2006 (dados do Censo Agropecuário do IBGE, 1996, 2006).

A redução de perda de habitat em Minas Gerais é uma tarefa difícil de ser alcançada, uma vez que existem fortes pressões econômicas para melhorias na infra-estrutura de produção industrial e exportação de *commodities* agrícolas e minerais. O cumprimento efetivo da legislação ambiental é um passo importante, como manutenção e recuperação de reservas legais e áreas de preservação permanente, além de melhorias no processo de licenciamento ambiental de atividades de mineração e geração de energia e fiscalização do cumprimento de suas condicionantes. A estruturação e elaboração de planos de manejo das unidades de

conservação (UCs) já existentes em Minas Gerais também é extremamente importante para a redução de perda de habitats, assim como a criteriosa criação de novas UCs de uso sustentável e proteção integral.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2010. Forest Cover, forest types, breakdown of forest types, change in forest cover, primary forests, forest designation, disturbances affecting forest land, value of forests, production, trade and consumption of forest products -- The FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS's Global Forest Resources Assessment (2005 & 2010) and the State of the World's Forests (2009, 2007, 2005, 2003, 2001).

ACHARD, F.; EVA, H. D.; STIBIG, H.; MAYAUX, P.; GALLEGO, J.; RICHARDS, T. e MALINGREAU, J. P. Determination of Deforestation Rates of the World's Humid Tropical Forests. *Science* 297: 999-1002, 2002.

WRIGHT, S. J. The future of tropical forests. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1195: 1-27, 2010.

DRUMMOND, G.M., MARTINS, C.S., MACHADO, A.B.M., SAIBO, F.A., ANTONINI, I. Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2005.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PAIVA, A. Uma sociologia do licenciamento ambiental: o caso das hidrelétricas em Minas Gerais, In: ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PEREIRA, D. B. (Org.). *A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

INVASÕES BIOLÓGICAS

Daniel Cardoso de Carvalho

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Diversos eventos ocorridos ao longo da história da Terra, como separação dos continentes e mudanças climáticas, determinaram a distribuição atual das espécies no planeta. Entretanto, a capacidade de movimentação de determinadas espécies, especialmente no último século, foi alterada fortemente. Pode-se considerar como fatores determinantes para essas alterações o desenvolvimento tecnológico humano, a globalização da economia e a intensa utilização do transporte aéreo e marítimo em suporte ao crescente comércio e deslocamento contínuo de pessoas e bens através das fronteiras. O mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) é um exemplo clássico de espécie exótica introduzida no Brasil pelo tráfego de embarcações internacionais. Originário da China, Laos, Cambodja, Vietnam, Indonésia e Tailândia, o mexilhão-dourado foi introduzido, nos últimos 30 anos, por meio das águas de lastro dos navios em Hong Kong, Japão, Taiwan e América do Sul se tornando invasor nos ambientes receptores (Ricciardi 1998).

Espécies exóticas ou introduzidas são espécies translocadas, seja intencionalmente ou não, de um ambiente ou região diferente da sua distribuição natural. Quando essa espécie adapta-se no novo ambiente, estabelecendo populações auto-sustentáveis na natureza, torna-se uma **espécie estabelecida**.

Algumas espécies estabelecidas podem apresentar adaptações/inoações evolutivas que lhes garantem superioridade competitiva em relação às espécies nativas, as quais não co-evoluíram adaptações às inoações das espécies exóticas, recém chegadas no novo ambiente. Essa superioridade adaptativa da espécie exótica estabelecida promove uma transformação na composição de espécies de um ecossistema, seja por predação direta ou pela competição por recursos e espaço. Sob esse aspecto, consideramos que a espécie tornou-se uma **espécie exótica invasora**. O Dodô (*Raphus cucullatus*), uma ave não voadora endêmica e adaptada evolutivamente a falta de predadores terrestres nas ilhas Maurícius, foi extinto devido à caça e introdução de espécies exóticas invasoras nas ilhas por meio de embarcações europeias nos meados do século 16 (Hume, 2006).

Espécies invasoras são consideradas a segunda maior ameaça a biodiversidade no planeta, perdendo apenas para perda de habitat (UNEP, 2005). Para se ter uma idéia, estima-se que apenas nos Estados Unidos da América haja uma perda anual de 120 milhões de dólares em danos e controle causados por espécies exóticas (Pimentel et al. 2000). Estatísticas semelhantes não se encontram disponíveis para o Brasil, mas prejuízos econômicos na economia brasileira podem ser mensurados pela introdução de insetos considerados praga, como é o caso da broca-do-café, um minúsculo besouro preto (*Hypothenemus hampei*) provavelmente originário da África Central. Outros exemplos de espécies de insetos invasores considerados pragas na agricultura são: bicudo-do-algodão (*Anthonomus grandis*), nativo do México e América Central; conchonilha dos cítricos (*Icerya purchasi*), nativa da Austrália; vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*), nativo da Europa, Ásia e norte da África; mariposa-damaça (*Cydia pomonella*), nativa da Eurásia, entre outros. No Hawaii, medidas extremas, como detetização de grandes áreas para se evitar a propagação do parasita de abelhas *Varroa destructor*, detectado próximo a aeroportos, já foram tomadas no intuito de impedir sua proliferação e prejuízo na melicultura da ilha (The State of Hawaii Department of Agriculture, 2009).

Gramíneas originárias da África foram introduzidas em várias partes do mundo com o objetivo de fornecer pastagem para animais. No Brasil, o capim-angola (*Brachiaria mutica*) é uma das espécies mais disseminadas. Outras espécies de braquiárias também foram introduzidas no Brasil chegando a compreender 85% da área plantada com gramíneas exóticas (Matthews and Bolzani 2005). Dessa forma, são consideradas atualmente espécies invasoras, já que são encontradas em ambientes naturais, parques nacionais onde tendem a substituir e excluir gramíneas nativas (Matthews and Bolzani 2005).

Apesar de causar notável prejuízo econômico, o maior prejuízo das invasões biológicas é a perda de diversidade provocada pela introdução de espécies invasoras, que, em muitos casos, provoca danos irreparáveis à biodiversidade, como **a extinção de espécies**.

O combate às invasões biológicas é bastante complexo. Após a introdução de uma espécie invasora, sua erradicação é, na maior parte dos casos, economicamente inviável ou impossível

do ponto de vista técnico. Dessa forma, a melhor maneira de combater invasões biológicas é prevenindo a introdução e o estabelecimento de espécies exóticas.

Em relação à introdução de espécies em ambientes aquáticos este é um ponto particularmente importante. Políticas públicas elaboradas no sentido de aumentar a produção de pescado em reservatórios no sudeste do país vêm sofrendo severas críticas devido a falta de preocupação com a introdução de espécies exóticas (Vitule 2012). A introdução do peixe amazônico tucunaré (*Cichla*) no suldeste do Brasil é um exemplo clássico do problema de introdução de espécies fora da sua área de ocorrência natural.

Esta espécie de ciclídeo se adapta bem a ambientes lênticos (como lagos e reservatórios de usinas hidrelétricas –UHE). Quando introduzido nos rios do suldeste do Brasil, o tucunaré sobrepõe as espécies de peixes nativas da região, ocupando reservatórios de UHE e lagoas marginais (Latini e Petrere 2004). Após sua introdução, esta espécie aumenta em número aproveitando nichos vagos provocados pela mudança do ambiente lótico para lético em ambientes impactados, como reservatórios de UHEs. Em lagoas marginais, local de crescimento de larvas e ovos de peixes, berçário de várias espécies de peixes nativos, o tucunaré quando introduzido se alimenta dos alevinos ali presentes. Dessa forma, esta espécie de peixe Amazônico vem provocando diversas extinções locais de espécies nativas, sem que a devida atenção seja dada ao impacto irreversível a rica ictiofauna do estado de Minas Gerais (Carvalho et al 2007).

Um aspecto que dificulta o estudo e entendimento do impacto de espécies exóticas invasoras no Brasil é o baixo interesse da comunidade científica por esse tema, de forma geral. A maior parte das pesquisas financiadas sobre conservação e biodiversidade visam a preservação de espécies carismáticas ou ameaçadas. Poucas propostas, ou melhor, propositores, se dispõem a estudar uma praga ou espécie invasora, apesar de sua importância ser claramente explicitada em relatórios como o Biota Minas (Drummond et al. 2009), em que os estudos das espécies invasoras é citado como investimento prioritário. Entretanto, essa é uma área de pesquisa fascinante, onde é possível o desenvolvimento de estudos em áreas como evolução, comportamento e genética (Carvalho et al. 2009; Dlugosch and Parker 2008; Kolbe et al. 2004; Allendorf and Lundquist 2003; Suarez and Tsutsui 2008). O estudo de invasões biológicas permite, ainda, avaliar em tempo real a dinâmica evolutiva das adaptações e

alterações desencadeadas na estrutura dos ecossistemas ameaçados por invasões biológicas (Sax et al. 2005). Pesquisas no intuito de determinar quais espécies são potenciais invasores ou quais ambientes são mais propícios a invasões biológicas têm sido conduzidas (Heger and Trepl 2003). Com base neste tipo de informação, mecanismos mais eficazes de prevenção a invasões biológicas podem ser determinados e adotados por agências governamentais de controle e fiscalização, viabilizando assim, uma política mais adequada para a conservação da rica biodiversidade brasileira.

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALLENDORF FW, LUNDQUIST LL (2003) Introduction: Population biology, evolution, and control of invasive species. *Conserv Biol* 17 (1):24-30
- CARVALHO DC, OLIVEIRA DAA, SAMPAIO I (2007) Ameaça que vem do norte. *Ciência Hoje* 41(244):244-245.
- CARVALHO DC, OLIVEIRA DAA, SANTOS JE, TESKE P, BEHEREGARAY LB, SCHNEIDER H, SAMPAIO I (2009) Genetic characterization of native and introduced populations of the neotropical cichlid genus *Cichla* in Brazil. *Genet Mol Biol* 32 (3):601-607
- DRUMMOND GM, MARTINS CS, GRECO MB (2009) Biota Minas: Diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais – Subsídio ao programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil, 624pp.
- DLUGOSCH KM, PARKER IM (2008) Founding events in species invasions: genetic variation, adaptive evolution, and the role of multiple introductions. *Mol Ecol* 17 (1):431-449. doi:Doi 10.1111/J.1365-294x.2007.03538.X
- HEGER T, TREPL L (2003) Predicting Biological Invasions. *Biol Invasions* 5 (4):313-321. doi:10.1023/b:binv.0000005568.44154.12
- KOLBE JJ, GLOR RE, RODRIGUEZ SCETTINO L, LARA AC, LARSON A, LOSOS JB (2004) Genetic variation increases during biological invasion by a Cuban lizard. *Nature* 431 (7005):177-181. doi:http://www.nature.com/nature/journal/v431/n7005/supinfo/nature02807_S1.html
- LATINI AO, PETRERE M JR (2004) Reduction of native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes. *Fish Manag Ecol* 11:71-79
- MATTHEWS S, BOLZANI G (2005) América do Sul invadida: A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. GISP,
- PIMENTEL D, LACH L, ZUNIGA R, MORRISON D (2000) Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience* 50 (1):53-65
- RICCIARDI A (1998) Global range expansion of the Asian mussel *Limnoperna fortunei* (Mytilidae): another fouling threat to freshwater systems. *Biofouling* 13(2): 97-106
- SAX DF, STACHOWICZ JJ, GAINES SD (2005) Species invasions : insights into ecology, evolution, and biogeography. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- SUAREZ AV, TSUTSUI ND (2008) The evolutionary consequences of biological invasions. *Mol Ecol* 17 (1):351-360. doi:Doi 10.1111/J.1365-294x.2007.03456.X

MONITORAMENTO DE FAUNA

Guilherme Braga Ferreira

Biotrópicos- Instituto de Pesquisa em vida silvestre

Dados ecológicos de longas séries temporais são importantes para avaliar como as espécies respondem às mudanças climáticas, detectar alterações na estrutura e função de um ecossistema e fornecer cenários de referências para avaliar mudanças ao longo do tempo (LINDENMAYER e LIKENS, 2009). Estudos comparativos para a avaliação de mudanças, especificamente a avaliação de perda de biodiversidade, foram considerados um investimento prioritário do Programa Biota Minas (DRUMMOND et al., 2009). O tipo de informação necessária para estas avaliações só podem ser obtidas através de um programa de monitoramento de longo prazo, bem planejado e eficientemente conduzido. Entretanto, uma avaliação recente constatou que a maioria dos programas de monitoramento não é efetiva ou falha totalmente no cumprimento dos seus objetivos (LINDENMAYER e LIKENS, 2010).

Os desafios inerentes ao monitoramento de longa duração, a cultura de desenvolver projetos de pesquisa pouco integrados e o financiamento de curto prazo, normalmente disponível para pesquisa, contribuíram para que poucos programas, em nível nacional ou estadual, conseguissem conciliar longa duração, padronização de métodos e grande escala espacial – premissas de um programa de monitoramento da biodiversidade. O Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBIO) da Amazônia é uma das exceções, e vem monitorando a biodiversidade na Amazônia brasileira, de forma padronizada e replicável em diversas localidades, ao longo dos anos (MAGNUSSON et al., 2005; <http://ppbio.inpa.gov.br>). Recentemente a Rede ComCerrado (<http://www.redecomcerrado.net>), que possui sítios de pesquisa em Minas Gerais, se propôs a realizar estudos semelhantes (ainda não executados) no Cerrado brasileiro. No Rio Grande do Sul houve, durante mais de uma década, um programa de monitoramento de fauna que teve como objetivo subsidiar o manejo de espécies cinegéticas, definindo zoneamento e cotas de caça (MENEGETI 2003; DUARTE 2007). Em Minas Gerais existem alguns programas de longa duração como, por exemplo, o PELD (Programa Brasileiro de Pesquisa Ecológica de Longa Duração - <http://www.icb.ufmg.br/big/peld/>) e a Rede Colaborativa de Pesquisas TROPIC-DRY

(<http://tropi-dry.eas.ualberta.ca>). Entretanto, estes programas, especialmente o primeiro, atuam em um número restrito de localidades no estado.

Obviamente, desenvolver um bom programa de monitoramento ecológico apresenta enormes desafios (FIELD et al., 2007), de forma que o seu desenvolvimento requer bastante pensamento a respeito de três questões: (1) Por que monitorar?, (2) O quê monitorar?, e (3) Como monitorar? (YOCCOZ et al., 2001; POLLOCK et al., 2002). Estas questões devem ser respondidas por um grupo diverso de pessoas que inclui pesquisadores (ecólogos, zoólogos, estatísticos), técnicos do governo e tomadores de decisão. Sempre levando em consideração o fato de que decisões tomadas sem respaldo das evidências científicas não são razoáveis, enquanto que a ciência conduzida isoladamente do contexto social, econômico e político tem valor limitado e tende a ser ignorada (GREENWOOD e ROBINSON, 2006).

Não existe uma fórmula única para o desenvolvimento de um programa adequado de monitoramento de biodiversidade. Entretanto, alguns princípios básicos devem ser considerados: (1) definição na fase inicial de objetivos e metas claras e coerentes; (2) desenho amostral estatisticamente robusto, porém logisticamente viável; (3) articulação constante entre as diferentes partes interessadas; (4) existência de uma liderança dedicada e atuante; (5) garantia de financiamento em longo prazo, pois, devido à natureza dinâmica das populações naturais, as eventuais mudanças só podem ser percebidas ao longo de vários anos de estudo (POLLOCK et al., 2002; GREENWOOD e ROBINSON, 2006; NICHOLS e WILLIAMS, 2006; FIELD et al., 2007; LINDENMAYER e LIKENS, 2010).

Programas de monitoramento devem ser planejados com base estatística e metodológica sólida. O maior desafio para se avaliar mudanças em populações animais é a criação de um programa cujos métodos amostrais forneçam resultados sem viés e com alto poder estatístico, ao mesmo tempo em que os custos e a complexidade logística são minimizados (GIBBS et al., 1998). Por facilitarem a comparação, métodos padronizados e replicáveis fornecem os dados mais úteis (BEGGS 2000). Similarmente, é recomendável que se amostrasse as mesmas áreas repetidas vezes ao longo de vários anos, ao invés de amostrar locais aleatórios em cada ocasião (GREENWOOD e ROBINSON 2006). Definir um desenho amostral e um protocolo de coleta de dados que atendam às recomendações acima pode ser bastante trabalhoso, mas bons exemplos existem (Tropical Ecology Assessment and Monitoring Network (TEAM) -

<http://www.teamnetwork.org/protocols>; PPBIO - <http://ppbio.inpa.gov.br>;) e devem ser considerados como ponto de partida para um programa estadual de monitoramento de fauna.

Para desenvolver um programa de monitoramento robusto é recomendado o uso da análise de poder estatístico. A análise de poder informa a probabilidade que um programa de monitoramento possui de detectar determinado efeito, caso este efeito realmente ocorra (GIBBS et al., 1998; BEGGS, 2000; FIELD et al., 2007). Por exemplo, este tipo de análise vai informar com que segurança o programa de monitoramento utilizado consegue detectar uma determinada diminuição na abundância de certa espécie. A análise de poder pode ser utilizada na formatação do programa de monitoramento (antes da coleta de dados) (QUINN e KEOUGH, 2007) ou na avaliação da eficiência de protocolo em uso (durante a coleta de dados).

Programas de monitoramento devem ainda incorporar duas fontes de variação na obtenção de dados: variação espacial e detectabilidade (POLLOCK et al., 2002). A região que se pretende monitorar deve ser amostrada de uma forma que permita inferências a respeito de toda a área de interesse. Enquanto a detectabilidade deve ser incorporada para garantir que as mudanças observadas são reais, e não apenas produto de variação na probabilidade de detecção de determinada espécie ou grupo taxonômico.

Recentemente foi desenvolvido um método que leva em consideração a detectabilidade para gerar estimativas de ocupação (MACKENZIE et al., 2002; MACKENZIE et al., 2006). Por ser mais fácil e barata de implementar do que os métodos mais tradicionais de estimativa de abundância, a estimativa de ocupação tem grande potencial para ser utilizada em programas de monitoramento de grande escala (MACKENZIE et al., 2002). Programas de grande escala que utilizam este método para monitorar anfíbios (GOULD et al., 2012; <http://armi.usgs.gov/topic.php?topic=Quantitative+Developments>) e grandes mamíferos (O'BRIEN et al., 2010; AHUMADA et al., 2011) já estão em funcionamento em diversas partes do mundo, e podem ser adaptados para implementação em nível estadual.

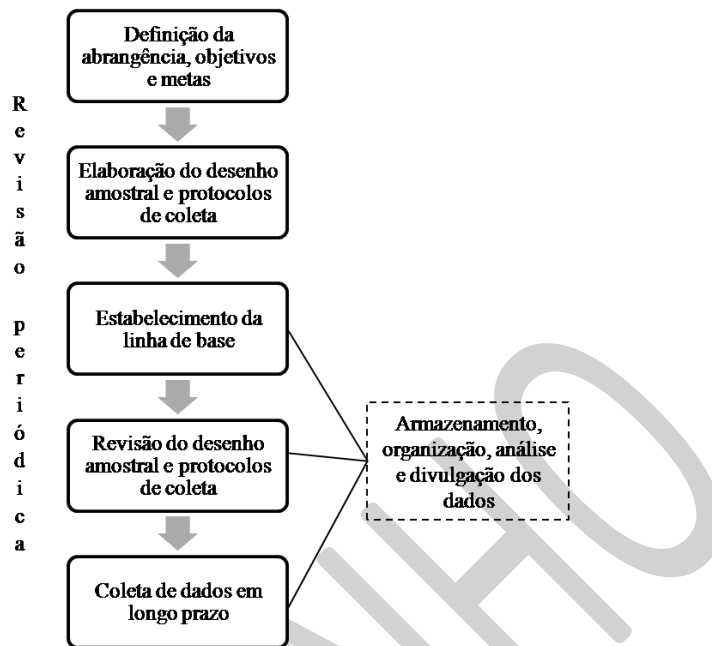
É imprescindível que no primeiro momento do monitoramento seja estabelecido uma linha de base, ou cenário de referência, que será utilizado para comparações futuras. Não se monitora o que não se conhece. Portanto, antes do monitoramento efetivo é necessário que a área de

estudo seja avaliada, e que dados a respeito dos parâmetros que se pretende monitorar estejam disponíveis. Uma análise de poder utilizando estes dados iniciais fornecerá informações cruciais para o aprimoramento do desenho amostral original.

Programas de longa duração devem passar por constantes revisões. A abordagem adaptativa reconhece que ações são necessárias mesmo quando o conhecimento é imperfeito, sendo que as ações iniciais podem ser ajustadas frente ao novo conhecimento (RINGOLD, 1996). Portanto, um programa de monitoramento, assim como seu desenho amostral, pode e deve ir se adaptando à medida que novas informações se tornam disponíveis (GREENWOOD e ROBINSON, 2006; LINDEMEYER e LIKENS, 2009). É importante, entretanto, que estas adaptações sejam muito bem planejadas e estudadas, para que os dados iniciais não sejam perdidos.

Baseado nas considerações acima, um esquema conceitual simplificado para um programa de estadual de monitoramento de fauna é sugerido na Figura 1. Na primeira etapa, aspectos que nortearão todo o programa de monitoramento devem ser pensados e definidos por um grupo de pessoas de diversos segmentos. Baseado no escopo e abrangência definidos, deve-se estabelecer, baseado em ciência rigorosa, como o monitoramento será conduzido em campo. Os dados iniciais devem então ser coletados, para estabelecer a linha de base do monitoramento e conhecer o sistema a ser monitorado. Estes dados iniciais devem ser analisados (principalmente através da análise de poder) para ajustar os métodos iniciais e definir o desenho amostral e os protocolos que serão utilizados para a coleta de dados em longo prazo. Todos os componentes do programa devem ser revisados periodicamente a medida que novas informações se tornam disponíveis, permitindo adaptações no programa. Cuidado especial deve ser tomado com a gestão da informação. Os dados devem ser analisados e divulgados constantemente, não apenas para permitir eventuais ações após a detecção de uma alteração negativa no parâmetro que está sendo monitorado, mas também para que o programa se justifique e ganhe credibilidade.

Figura 1: Esquema conceitual para um programa estadual de monitoramento de fauna



A aparente complexidade das recomendações sugeridas, não pode ser justificativa para implementação de um programa de monitoramento menos rigoroso e pouco informativo. Se inferências seguras não puderem ser retiradas dos dados coletados, existe pouca justificativa para que eles continuem a ser coletados (FIELD et al., 2007). Por essa razão é preciso estabelecer relações colaborativas entre pesquisadores, gestores e tomadores de decisão. Este entendimento é essencial e requer que as partes se adaptem e cedam. Por um lado os cientistas têm que aceitar que em um programa de monitoramento animal, muitas vezes, não se responde perguntas ecológicas complexas. A pergunta principal a ser respondida é: Qual a tendência de determinado grupo animal? Cabe aos cientistas, portanto, conseguir encaixar suas perguntas ecológicas dentro do esquema de monitoramento de forma a não prejudicar a pergunta principal. Enquanto os gestores e tomadores de decisão têm que entender que ciência de qualidade não fornece respostas do dia para a noite, e que o rigor científico na coleta e análise de dados não pode ser deixado de lado para atender demandas políticas imediatistas. Por definição, um programa de monitoramento deve ser um compromisso de longo prazo. Nesse sentido, um programa estadual de monitoramento de fauna deve ter uma base bastante sólida para que resista da melhor forma a mudanças de governos e de políticas

governamentais. Caso contrário os recursos aplicados nos anos iniciais do programa terão sido desperdiçados.

Devido à complexidade de um programa como esse, é plausível que ele seja implementado inicialmente em uma escala menor, por exemplo, restrito a algumas Unidades de Conservação e a poucos grupos da fauna, para que à medida que for se consolidando aumentar sua escala, tanto em termos de abrangência espacial (inclusive foras das UC's), como no número de grupos taxonômicos avaliados. Idealmente as UC's selecionadas devem ter uma estrutura mínima e estar inseridas nas áreas prioritárias para a conservação (DRUMMOND et al., 2005). Já a definição de quais grupos taxonômicos priorizar é mais complexa. Muito do que se diz sobre espécies indicadoras ainda não foi cientificamente comprovado (LINDENMAYER e LIKENS, 2009). Por outro lado, como os recursos são limitados não se pode monitorar todos os componentes da biodiversidade ao mesmo tempo (mesmo que os recursos fossem infinitos esta seria uma tarefa impossível). Um fator que deve guiar a decisão de quais grupos taxonômicos monitorar é o custo-benefício. Grupos animais que podem ser adequadamente monitorados utilizando técnicas simples e/ou com reduzido esforço de campo (em termos do tempo necessário que o pesquisador esteja em campo) devem ser priorizados.

O planeta está passando por alterações profundas, que afetam e afetarão a biodiversidade. A preocupação à respeito destas alterações tem aumentado nos últimos anos, mas ações concretas para tentar minimizá-las são ainda incipientes frente à escala do desafio. O primeiro passo para alterar esta trajetória negativa é conseguir medir precisamente estas alterações, para que então, medidas efetivas sejam adotadas. Minas Gerais pode ter um papel pioneiro no cenário nacional no que diz respeito ao monitoramento de biodiversidade. O conhecimento científico e a capacidade técnica para realizar estas medições já existem, falta apenas o compromisso de longo prazo por parte dos pesquisadores e poder público para realizá-las. Sempre ressaltando, entretanto, que a medição é apenas o passo inicial, que se não for acompanhado de ação vai apenas nos permitir saber o que está sendo perdido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AHUMADA, J.A. et al. 2011. Community structure and diversity of tropical forest mammals: data from a global camera trap network. **Philosophical Transactions of the Royal Society B** 366: 2703-2711.

BEGGS, K. 2000. Approaches to broad scale monitoring of biological diversity – a brief review of international experience. Background paper 4. In: Whitehead, P. (Ed.) **Developing an analytical framework for monitoring biodiversity in Australia's rangelands**. Tropical Savanna CRC.

DRUMMOND, G.M et al. 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação**. Fundação Biodiversitas.

DRUMMOND, G.M et al. 2009. **Diagnóstico e conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais – Subsídio ao programa Biota Minas**. Fundação Biodiversitas.

DUARTE, M.M. 2007. **Programa de pesquisa e monitoramento de fauna cinegética do Rio Grande do Sul – Relatório Final 2007**.

FIELD, S.A. et al. 2007. Making monitoring meaningful. **Austral Ecology** 32: 485-491.

GIBBS, J.P.; DROEGE, S.; EAGLE, P. 1998. Monitoring Populations of Plants and Animals. **BioScience** 48(11) 935-940.

GOULD, W.R. et al. 2012. Estimating Occupancy in Large Landscapes: Evaluation of Amphibian Monitoring in the Greater Yellowstone Ecosystem. **Wetlands** 32(1): 1-11

GREENWOOD, J.J.D.; ROBINSON, R.A. 2006. Principles of sampling. In: SUTHERLAND, W.J. (Ed.) **Ecological Census Techniques – a handbook**. 2.ed. pp. 11-86.

LIDENMAYER, D.B; LIKENS, G.E. 2009. Adaptive monitoring: a new paradigm for long-term research and monitoring. **Trends in Ecology and Evolution** 24(9): 482-486.

LIDENMAYER, D.B; LIKENS, G.E. 2010. The science and application of ecological monitoring. **Biological Conservation** 143: 1317–1328

MACKENZIE, D.I. et al. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. [Ecology 83\(8\): 2248-2255](#).

MACKENZIE, D.I. et al. 2006. **Occupancy Estimating and Modelling – Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence**. Elsevier Academic Press.

MAGNUSSON, W.E. et al. 2005. RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. **Biota Neotropica** 5(2): 1-6.

MENEGHETI, J.O. 2003. **Relatório final do programa de pesquisa e monitoramento de fauna cinegética do Rio Grande do Sul – período 2002-2003**. Volume I – Caça de banhado.

NICHOLS, D.; WILLIAMS, B.K. 2006. Monitoring for conservation. **Trends in Ecology and Evolution** 21(12): 668-673.

O'BRIEN, T. G. et al. 2010. The Wildlife Picture Index: monitoring top trophic levels. **Animal Conservation** 13: 335-343.

POLLOCK, H.K. et al. 2002. Large scale wildlife monitoring studies: statistical methods for design and analysis. **Environmetrics** 13: 105-119.

QUINN, G.P.; KEOUGH, M.J. 2007. **Experimental design and data analysis for biologists**. Cambridge University Press.

RINGOLD, P.L. Adaptive monitoring design for ecosystem management. **Ecological Applications** 6(3): 745-747

YOCCOZ, N.G.; NICHOS, J.D.; BOULINIER, T. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time. **Trends in Ecology and Evolution** 16: 446-453.

RASCUNHO

MONITORAMENTO DA COBERTURA VEGETAL

Waldir José de Melo

Instituto Estadual de Florestas – IEF

O monitoramento das transformações da cobertura do solo, ocorridas principalmente pelas ações antropogênicas, através do inventário florestal, do mapeamento bienal e do acompanhamento contínuo das suas transformações, representa uma inteligência administrativa, uma vez que permite retratar as peculiaridades e a dinâmica das formações vegetais nativas e implantadas, sua influência nos biomas, efeitos na biodiversidade e nos recursos hídricos, as implicações e impactos sobre as mudanças climáticas e ao mesmo tempo no aquecimento do planeta.

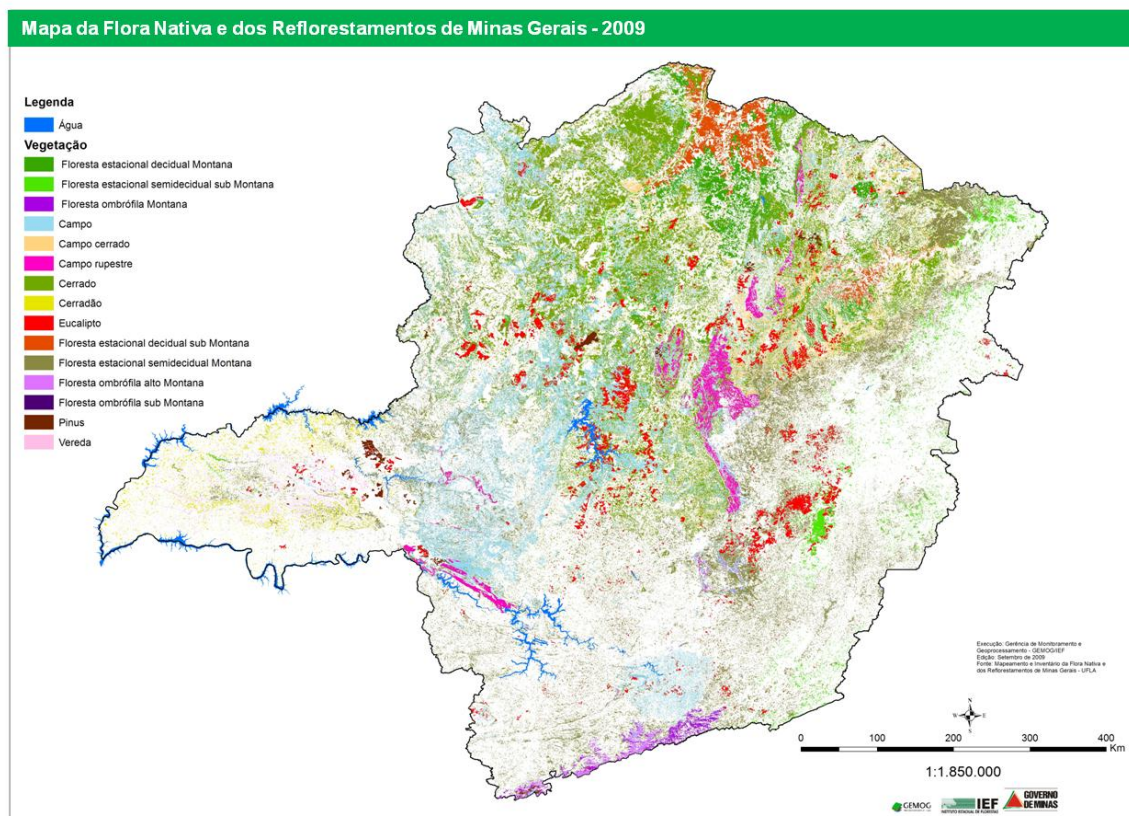
No contexto da gestão pública estadual, adoção de ferramentas de sensoriamento remoto para o monitoramento dos recursos naturais, é um dos meios mais importantes para subsidiar a definição de políticas e ações estratégicas do governo para atrair, sensibilizar, estimular e conscientizar a participação da sociedade para a utilização e produção sustentável e seus benefícios mútuos.

O Mapeamento da Flora Nativa e dos Reflorestamentos em Minas Gerais é um instrumento que quantifica a área de florestas no Estado e traça um comparativo da cobertura vegetal com os anos anteriores, identificando as regiões do Estado com as melhores e as piores condições de flora, além de mapear e caracterizar as diversas fisionomias vegetais remanescentes e as áreas antropizadas pela ação do homem. O grande investimento do Estado em imagens de satélite, que proporcionarão uma melhoria de resolução de cerca de 3.600%, permitindo, assim, que a cobertura vegetal de Minas seja retratada, quantificada e mapeada de maneira bem próxima à realidade, aliada ao inventário que quantificou os estoques de carbono disponíveis e os volumes de biomassa lenhosa nas florestas mineiras, certamente representa um marco no desenvolvimento das ações de monitoramento e no efetivo conhecimento, em números reais, do nosso acervo florestal

Desta forma, o novo mapeamento da cobertura vegetal evolui para mapeamento do uso e ocupação do solo, que consiste em buscar conhecimento dos tipos e categorias de vegetação natural que revestem o solo e pelo entendimento da forma pela qual o espaço está sendo ocupado. A vantagem deste tipo de levantamento está na possibilidade que este proporciona

na integração dos estudos temáticos permitindo a obtenção da caracterização ambiental e as potencialidades de uso do solo. Estas informações darão uma substancial colaboração à geração de subsídios para dinamizar o gerenciamento de áreas de interesse ambiental do Estado contribuindo na implementação do sistema de planejamento integrado e na ampliação da capacidade de gestão do Governo.

Dentre as possibilidades ocasionadas por este mapeamento estão: a detecção dos fragmentos florestais mais preservados visando à formação dos corredores ecológicos ou na criação de novas UCs; detecção dos fragmentos prioritários para locação de reserva legal interligada por corredores; detecção das áreas degradadas e vegetação em estágio inicial de regeneração visando nortear o fomento florestal quanto aos locais prioritários para esta ação; direcionar as atividades da fiscalização quanto à localização de possíveis áreas desmatadas ilegalmente e o levantamento das Áreas de Preservação Permanente Fluviais.



Antes

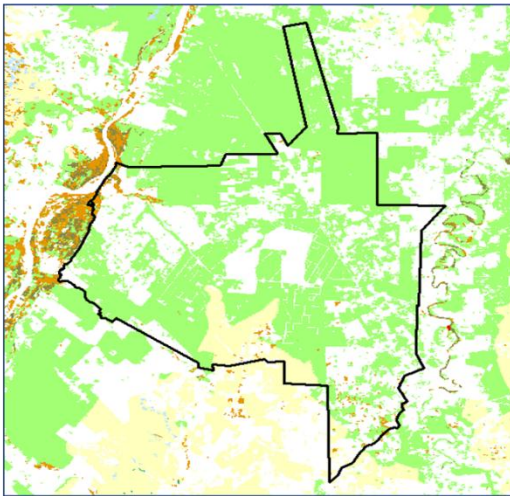


Figura 1 - Mapeamento 2009 imagem Landsat (Ufla)

Depois

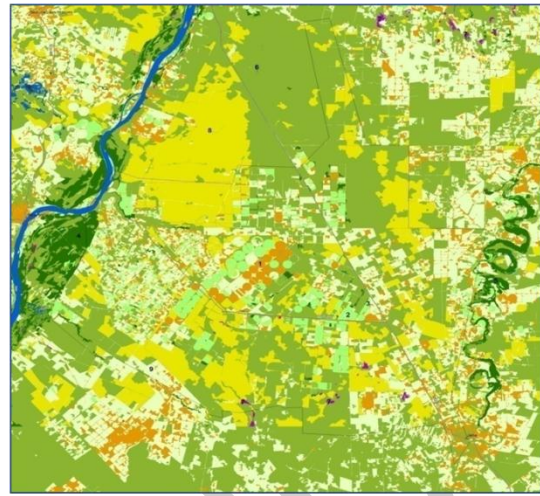
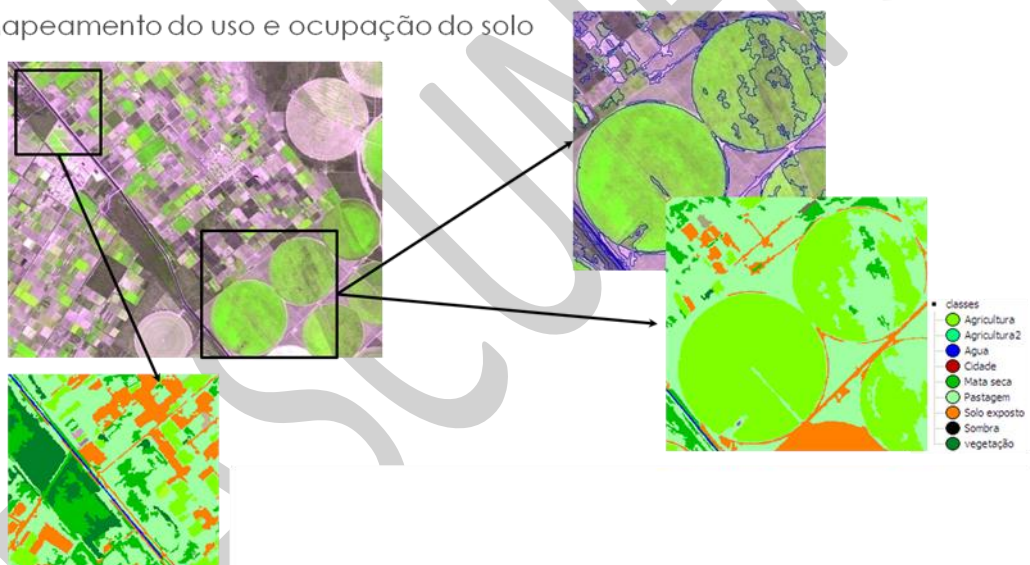


Figura 2 – Classificação imagem RapidEye (Gemog-2010)

Mapeamento do uso e ocupação do solo



Destaca-se ainda à criação do “Monitoramento Contínuo da Cobertura Vegetal”, que tem como objetivo principal detectar mudanças na cobertura vegetal do solo em um curto intervalo de tempo, possibilitando uma ação rápida de fiscalização, impedindo o desmatamento ilegal e adoção de medidas de controle e prevenção aos impactos negativos.

Teve seu início no ano agrícola 2008/2009. Entretanto a partir do ano agrícola 2009/2010, passou a ser mensal nas Bacias dos Rios São Francisco, Pardo e Jequitinhonha, considerando

que é a região do Estado que sofre maior pressão para desmatamento. E a partir do ano agrícola de 2010/2011 é realizado mensalmente de forma contínua na abrangência do Estado.

Baseado nessas informações, coletadas mensalmente ao longo dos últimos quatro anos, (período de julho de 2008 a agosto de 2011), foi possível identificar que as maiores taxas de desmatamentos ocorreram nas regiões do Alto São Francisco, Norte e Noroeste, possibilitando pela primeira vez de forma mais adequada, a análise da dinâmica de desmatamento, subsidiando o “Plano de Atuação da Cadeia Produtiva do Carvão Vegetal”.

Neste sentido, foi possível aferir que na atualidade, os cinquenta municípios que mais desmatam são responsáveis por mais de setenta e cinco por cento do desmatamento em Minas Gerais, sendo que oitenta por cento destes se destinam a produção de carvão.

No âmbito deste projeto estão sendo utilizadas técnicas de sensoriamento remoto e a possibilidade de obtenção de imagens, inclusive podendo ser diária, evitando por exemplo o uso de aeronaves para sobrevoo da região a ser fiscalizada, ação que pode causar a fuga de possíveis infratores.

A ferramenta de monitoramento contínuo da cobertura vegetal, inicialmente planejada para atender a fiscalização ambiental integrada, atualmente é empregada para monitorar o Programa Bolsa Verde, as Reservas Legais, a Reposição Florestal, calcular o ICMS Ecológico (subcritério mata seca) e o saldo da atividade antrópica, além de permitir o controle e a certificação do desmatamento evitado para fins de obtenção de créditos de carbono por redução de emissões por desmatamento e degradação – REDD.

Com as informações científicas sobre os biomas: mata atlântica, cerrado e caatinga, sobre áreas de ocorrência de espécies e as condições dos diferentes fragmentos florestais existentes no território mineiro, da regularização ambiental, além dos dados gerados sobre a evolução dos desmatamentos através de diagnósticos constantes da cobertura vegetal, é possível obter melhor compreensão sobre as pressões e identificar os focos irregulares; subsidiar o planejamento das operações de fiscalização e de educação ambiental; ações administrativas e socioambientais para o desenvolvimento mais equilibrado e harmônico com a sociedade.

Resultados deste monitoramento são percebidos pelo nível de informações estratificadas e disponibilizadas, de modo que produza a transparência com visibilidade, responsabilidade ambiental e social, visando à melhoria da credibilidade do sistema estadual de meio ambiente,

contribuindo para a manutenção da atuação ambiental governamental e conseqüentemente a proteção da biodiversidade. Neste sentido se faz necessário o investimento continuado em projetos e pesquisas para o monitoramento dos recursos naturais e da biodiversidade.

RASCUNHO

MONITORAMENTO DAS ÁGUAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Jeane Dantas de Carvalho Tobelem

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

O monitoramento das águas é fundamental para otimização da gestão de recursos hídricos. Conhecer a qualidade e a quantidade das águas em nosso Estado é uma ferramenta básica para definir estratégias que busquem a conservação, a recuperação e o uso racional dos recursos hídricos, reduzindo os conflitos e direcionando as atividades econômicas.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) é responsável pelo MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS, coordenado pela Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas – DPMA e executado pela Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico – GEMOH. Para alcançar os objetivos de integrar e desenvolver o monitoramento das águas, a Gerência coordena e executa os trabalhos de implantação, operação e manutenção das redes de quantidade e qualidade de água, hidrométricas, hidrogeológicas e meteorológicas.

MONITORAMENTO DE QUANTIDADE

Conhecer o comportamento dos rios, suas vazões e suas respectivas variações no tempo e no espaço é de fundamental importância para a gestão das águas. Mas, para isso, é necessário que exista um trabalho permanente de coleta de dados. A caracterização da quantidade das águas nas bacias hidrográficas é realizada através das redes hidrométricas. Estas redes são formadas por estações de medição que fornecem parâmetros que incluem vazões líquidas e sólidas, níveis de água em cursos de água, índices pluviométricos e outros que em conjunto conjugam a chamada “Hidrometria”.

Atualmente a rede de monitoramento operada pelo IGAM contempla 363 postos de monitoramento, sendo 41 pontos pluviométricos e 322 fluviométricos. A rede operada pelo IGAM contempla tanto pontos de monitoramento próprios quanto pontos da ANA, CEMIG e COPASA, por meio de convênios e contratos. É importante destacar que essa rede monitora principalmente os grandes rios e reservatórios do estado. Para o aperfeiçoamento dessa rede, o desafio é monitorar também as áreas de cabeceiras representativas, uma vez que as

microbacias também contribuem para a vazão nos grandes rios e onde se concentram diversos tipos de uso da água. O desenvolvimento dos trabalhos possibilita ao Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais e aos órgãos e entidades vinculados identificarem e implementarem estratégias de aperfeiçoamento de seus instrumentos gerenciais.

MONITORAMENTO DE QUALIDADE - PROJETO ÁGUAS DE MINAS

O Projeto Águas de Minas é uma das ações da gestão de recursos hídricos do Estado, onde é trabalhado o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas contribuindo para a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei 13.199/99. **As redes de monitoramento estão em constante ampliação, visando à cobertura da maior área possível no Estado, de modo a identificar as regiões onde são dominantes as pressões ambientais decorrentes de atividades industriais, minerárias e de infraestrutura, exigindo, portanto, uma caracterização mais particularizada da qualidade das águas.** Em 2011 a rede de amostragem atingiu 515 estações de monitoramento de águas superficiais e 49 pontos de monitoramento de águas subterrâneas, que abrangem a bacia do Rio Verde Grande e o aquífero Guarani. Em 2011, iniciou-se o monitoramento da bacia do rio Piracicaba/Jaguari com nove estações de amostragem. Além disso, foram implantados cinco pontos de monitoramento nas bacias dos rios Grande, São Francisco, Paranaíba e Jucuruçu, totalizando 48 estações da rede estratégica prevista no Plano Estadual de Recursos Hídricos, 14 estações na bacia do rio Paraíba do Sul e 16 poços de amostragem de água subterrânea na bacia do rio Verde Grande, visando à ampliação da rede de monitoramento já existente no Estado. Para 2012, está prevista a implantação da rede de biomonitoramento com macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio das Velhas, com o objetivo de avaliar a qualidade ecológica de ambientes aquáticos, com vistas a subsidiar a gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas em consonância ao disposto na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH-MG N.º 1/2008.

MONITORAMENTO METEOROLÓGICO - SIMGE – SISTEMA DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS

Os serviços de monitoramento meteorológico e hidrológico são realizados pelo IGAM no âmbito do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE) com a

aquisição de dados meteorológicos e hidrológicos a partir da rede de 22 estações meteorológicas automáticas e telemétricas e de uma estação hidrológica automática telemétrica em operação no Estado de Minas Gerais. Os dados coletados são enviados via satélite e recebidos via internet no órgão gestor. Através desses valores, avalia-se a quantidade de chuva que está ocorrendo no Estado. Em alguns locais é avaliado também o nível dos rios. O SIMGE participa também do PROCLIMA – Programa de Monitoramento Climático em Tempo Real da Região Nordeste, que é uma iniciativa conjunta da SUDENE e do Ministério da Integração Nacional, para monitorar a estação chuvosa na Região Nordeste, coletando, armazenando e tratando dados de 66 estações pluviométricas manuais distribuídas no Estado. Atua ainda na operação, expansão e no aprimoramento dos sistemas de alerta de enchentes e de eventos críticos no Estado. Atualmente, o Estado conta com sistemas de alerta de enchentes nas regiões das bacias dos rios Doce e Sapucaí e um projeto em parceria com a CODEVASF para implantação do sistema de alerta no alto curso da bacia do rio das Velhas. O sistema de alerta de enchentes da bacia do Sapucaí e do rio Doce foi instalado em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA) e com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que, no caso da bacia do rio Doce, opera o alerta hidrológico.

Somado a estes esforços, em janeiro de 2012, o IGAM, por meio do SIMGE, iniciou a operação do primeiro Radar Meteorológico de Minas, por meio de um convênio de cooperação técnico-científica com a CEMIG. O uso desse equipamento permite maior confiabilidade e precisão para estimar a intensidade das chuvas, identificando inclusive ocorrência de granizo, o que não era possível anteriormente. Instalado no município de Mateus Leme, o radar cobre cerca de 70% da área do estado e apresenta raio de detecção de até 400 km, que varia de acordo com as condições meteorológicas. Num raio limitado em cerca de 200 km é possível determinar a intensidade da precipitação e também classificar o tipo de hidrometeoro, ou seja, se é água líquida ou granizo. Tal ferramenta, em adição as já existentes, proporciona ao IGAM uma série de benefícios, principalmente a melhoria dos serviços diretos e indiretos já oferecidos às áreas de planejamento de recursos hídricos, proteção ao meio ambiente e prevenção de fatalidades decorrentes de fenômenos meteorológicos.



MONITORAMENTO DE QUANTIDADE

Foto: do autor.



MONITORAMENTO DE QUALIDADE

Foto: do autor.



RADAR METEOROLOGICO

Foto: do autor.



SALA DE OPERAÇÃO DO RADAR

Foto: do autor.

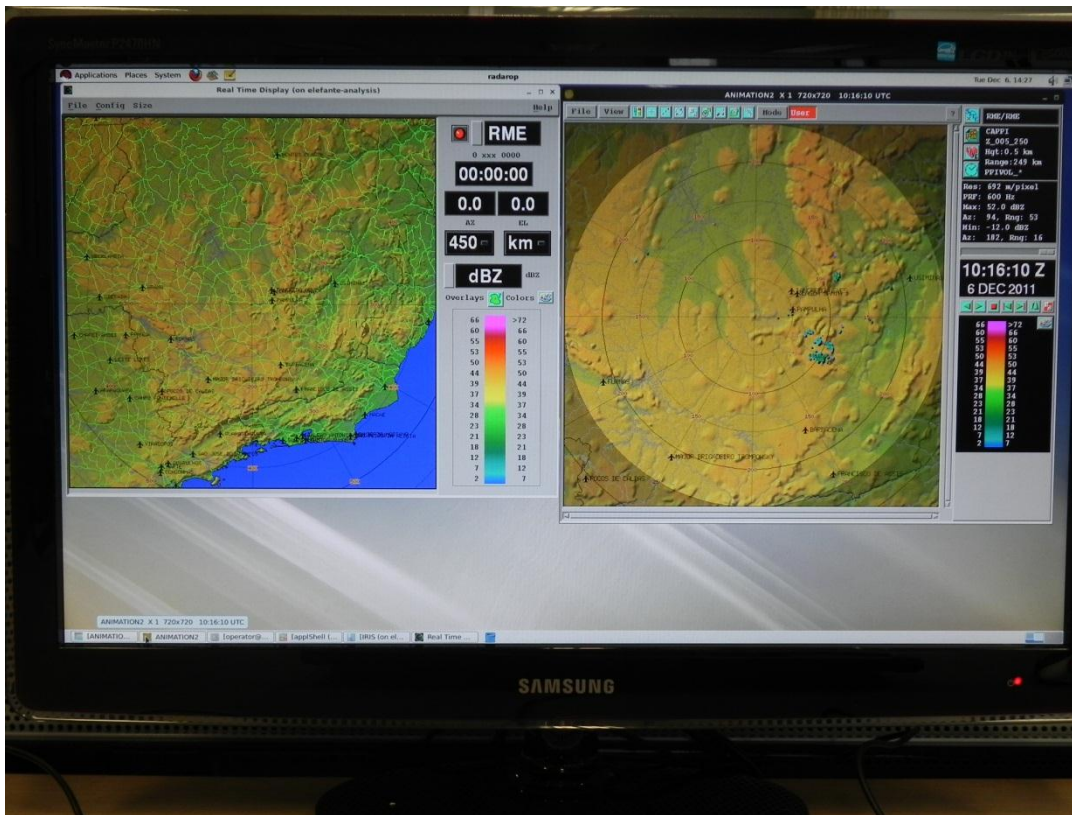


IMAGEM DO RADAR TRANSMITIDA DA SALA DE OPERAÇÃO

Foto: do autor.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO EM MINAS GERAIS

Patrícia Rocha Maciel

Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM

Para a poluição do solo não existe uma abordagem internacional padronizada, como é tratada a questão da poluição do ar e das águas superficiais, em função de sua natureza complexa e variável, sendo o solo um bem econômico de propriedade privada.

A tendência mundial é o estabelecimento de uma lista de valores orientadores que incluem os Valores de Referência de Qualidade – VRQ, Valores de Prevenção – VP e Valores de Investigação - VI. Os VRQs são estabelecidos levando em consideração as concentrações de substâncias químicas, potencialmente tóxicas, em solos e sedimentos, com base em análises de amostras coletadas e submetidas a ensaios laboratoriais para quantificar a presença dos elementos de interesse. Esses valores servem de referência no trato da questão de monitoramento da qualidade de solos, águas subterrâneas e no controle de áreas contaminadas.

A Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM desenvolve desde 2008 o Programa “Solos de Minas” com foco na melhoria da qualidade do solo e proteção da saúde da população. Um dos principais projetos deste programa, intitulado “Determinação de Valores de Referência para Elementos-Traço em Solos do Estado de Minas Gerais”, abrange uma rede de cooperação técnica e científica entre FEAM, a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Universidade Federal de Lavras (UFLA), a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC). Esta parceria proporcionou o estudo de cerca de 500 amostras de solo, coletadas em áreas naturais e com baixa interferência humana, para a determinação dos valores orientadores de qualidade.

Este estudo culminou em 29 de junho de 2011, com a publicação da Deliberação Normativa nº 166 do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, que estabelece os Valores de Referência de Qualidade dos Solos para o Estado de Minas Gerais. A lista contendo esses valores apresenta-se como uma ferramenta importantíssima para a tomada decisão no que

tange à proteção dos solos e ao controle da poluição nas áreas contaminadas ou sob suspeita de contaminação.

No escopo do Programa Solos de Minas, em dezembro de 2011 foi inaugurado na Universidade Federal de Viçosa o Banco de Solos do Estado de Minas Gerais, que tem como objetivo sistematizar os dados gerados no projeto, agrupando as diferentes amostras do solo mineiro em único local, facilitando o acesso para novas pesquisas e investigações sobre contaminação. Este projeto também prevê a criação de um Banco de Perfis de Solos de referência pedológica nas principais classes de solos do Estado.

A criação do Banco de Solos é considerada um marco importante para os pesquisadores envolvidos, pois permite a formação de testemunhos dos tipos de solos presentes no Estado que poderão ser utilizados em estudos de investigação dos solos potencialmente contaminados, no desenvolvimento de pesquisas para busca de soluções de reabilitação ambiental, além do aprimoramento contínuo dos Valores de Referência de Qualidade.



Figura xx – Estrutura física do Banco de Solos do Estado de Minas Gerais.

Outro resultado importante do programa é o Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais, em escala 1:600.000, editado em 2011 com os dados gerados pela UFV, UFLA e CETEC em 2010. Este mapa é uma atualização do mapa elaborado pelo CETEC em 2007, incluindo regiões que necessitavam de um maior detalhamento, como as porções mineiras das bacias hidrográficas dos rios Doce, Grande e Paraíba. A nova publicação faz a classificação do solo de várias regiões do Estado conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos,

elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Foram realizadas coletas de amostras de solo e descrição de perfis em campo, bem como realização de análises físico-químicas e de tamanho dos grãos em laboratório.

O Mapa de Solos é uma importante ferramenta em diversas atividades relacionadas com o planejamento da utilização e ocupação de terras, tanto para fins agrosilvipastoris quanto para preservação ambiental, manejo de bacias hidrográficas e usos urbanos.

O mapa está disponível para visualização no sítio eletrônico da FEAM em <http://www.feam.br> .

RASCUNHO

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR EM MINAS GERAIS

Flávio Daniel Ferreira

Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

No Brasil, os padrões de qualidade do ar são estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente, por meio da Resolução CONAMA 03/1990.

Os padrões primários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Já os padrões secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente.

O grupo de poluentes que serve como indicador de qualidade do ar, adotado universalmente, foi definido em razão da frequência de ocorrência e dos seus efeitos adversos, incluindo os parâmetros: Material Particulado (Partículas Totais em Suspensão – PTS), Partículas Inaláveis (partículas de até 10 micrômetros de diâmetro - PM₁₀), Dióxido de Enxofre (SO₂), Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O₃) e fumaça.

Em Minas Gerais o monitoramento da qualidade do ar é realizado em estações manuais e automáticas, ambas com amostragem ativa. Uma estação é considerada manual quando, mesmo sendo a coleta da amostra automática (mediante sucção do ar por bombeamento), a coleta do material contendo o poluente amostrado (a exemplo do filtro que retém material particulado) é efetuada manualmente e encaminhado para um laboratório para análise.

O monitoramento manual da qualidade do ar vem sendo realizado no estado de Minas Gerais geralmente em atendimento à condicionantes de processos de licenciamento ambiental. Ao todo já foram realizados monitoramentos por 47 empreendimentos, em 45 municípios do Estado totalizando 174 pontos. Os resultados são encaminhados para as Supram's e para a FEAM por meio de relatórios impressos para análise e acompanhamento.

O monitoramento automático é realizado por estações mantidas por empreendimentos industriais instalados em 09 municípios, além de cabines operadas pela FEAM e pela

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belo Horizonte, totalizando uma rede com 25 pontos de medição, que contempla os poluentes determinados pela Resolução CONAMA N° 03/1990 e em algumas cabines, os parâmetros não contemplados na legislação nacional Partículas Respiráveis (partículas de até 2,5 micrômetros de diâmetro – PM_{2,5}) e Hidrocarbonetos (HC) também são monitorados.

As estações automáticas operam 24 horas por dia, todos os dias do ano e são constituídas por cabines climatizadas onde estão instalados analisadores, monitores e sensores que realizam a amostragem do ar atmosférico e determinam a concentração de poluentes e dados meteorológicos de forma contínua.

Os dados gerados nas 9 estações da Região Metropolitana de Belo Horizonte- RMBH, nas 4 de Itabira e nas 4 cabines localizadas em Ipatinga são transmitidos para a central de aquisição de dados instaladas no Centro Supervisório de Monitoramento da Qualidade do Ar, operado pela Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões (GESAR) da FEAM. E ainda encontram-se em fase de implantação do sistema de transmissão 05 pontos de monitoramento no município de Paracatu, 01 ponto em São José da Lapa e 02 pontos em Pirapora.

Com o objetivo de permitir uma informação rápida e facilmente compreendida pela comunidade sobre os níveis diários de qualidade do ar de uma região, a Resolução CONAMA 03/1990 estabelece o Índice de Qualidade do Ar – IQAr, que também pode ser utilizado como ferramenta para determinar a adoção de medidas de emergência caso os níveis de poluição atinjam valores perigosos para a saúde humana. Com base nos dados compilados das estações automáticas, a GESAR/FEAM faz o cálculo do IQAr e diariamente disponibiliza o Boletim da Qualidade do Ar da RMBH no sítio eletrônico <http://www.feam.br>.

A figura a seguir (Figura 1) mostra a localização das estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar da RMBH.

INCÊNDIOS FLORESTAIS

Anderson Rocha Campos

Bruno Henrique da Silva Passini

Marcelo Pereira da Silva

Zenilde das Graças Guimarães Viola

Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD

Anete Santos Fernandes

Instituto Nacional de Meteorologia

Os incêndios florestais constituem em um dos mais danosos eventos que provocam alterações nas formações vegetais, sejam elas naturais ou plantadas (RIBEIRO, 2004). Muitas são as causas de sua origem, entretanto, as mais freqüentes e preocupantes reúnem-se em pequeno grupo onde o homem se destaca, principalmente por meio de suas atividades no meio rural (RIBEIRO, 2004). Essa situação vem se agravando em muitos países em consequência do acúmulo de material combustível e, principalmente, devido ao crescimento populacional.

Sabe-se que o fogo acarreta imensos prejuízos diretos e indiretos para florestas nativas e plantadas, sendo necessária, portanto, uma política consistente para se reduzir o seu impacto e diminuir sua incidência (LAGARES, 2007). Incêndios podem se constituir em fenômenos naturais, no entanto, a susceptibilidade das florestas a incêndios está aumentando. Isto não é causado somente por ações antrópicas, mas também por efeitos de aquecimento global e mudanças climáticas (EL NINÕ e LA NINÃ). Devido a relação íntima dos incêndios com as condições do tempo que depende dos índices pluviométricos e de outras variáveis meteorológicas, o número e o grau de destruição dos incêndios podem variar de ano para ano. Porém, os incêndios, quando comparados a outros desastres geológicos e meteorológicos, possuem a vantagem de poderem ser previstos e controlados por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), incorporados a sistemas de tomada de decisão, específicos para a previsão e controle de incêndios (LAGARES, 2007).

Em 2005, o Decreto Estadual n. 44.043 cria o programa de prevenção e combate a incêndios florestais, denominado Força Tarefa PREVINCÊNDIO - FTP, para desenvolver as atividades de prevenção e combate durante o período crítico, nas Unidades de Conservação sob responsabilidade do Estado, nas áreas de relevante interesse ecológico ou em áreas florestais que coloquem em risco a segurança das pessoas, o meio ambiente e o patrimônio da comunidade mineira.

Em 2011, a Lei Delegada n. 180, de 20 de janeiro, que altera a estrutura orgânica da Administração Pública do Poder Executivo do Estado de Minas Gerais, apresenta um novo modelo. A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, e, dentro da sua nova estrutura, a Subsecretaria de Controle e Fiscalização Ambiental Integrada – SUCFIS, passa a ser responsável pelo PREVINCÊNDIO, com a coordenação do programa na Diretoria de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais e Eventos Críticos – DPIFE.

O Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (PREVINCÊNDIO) é responsável pelas ações de prevenção, controle e combate aos incêndios florestais e o trabalho é executado pela Força Tarefa Previncêndio – FTP que em 2012 passa a ser regido pelo Decreto 45.960 de 02 de maio de 2012, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), Instituto Estadual de Florestas (IEF), Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG), pelo Comando de Radiopatrulhamento Aéreo (CORPAER) e pela Diretoria de Meio Ambiente e Trânsito (DMAT), Polícia Civil de Minas Gerais (PCMG) e a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC).

Em 2011, houve uma área queimada de 63.390,48 ha na área interna e entorno das Unidades de Conservação Estaduais, sendo a situação mais crítica observada desde 2006. Considerando as ocorrências de focos de calor, bem como os 428 sinistros de incêndios florestais em unidades de conservação e no seu entorno no Estado de Minas Gerais em 2011, a SEMAD elaborou um Plano de Ação para prevenção e combate a incêndios para o ano de 2012.

O sistema de prevenção e combate aos incêndios florestais em Minas Gerais consiste de um programa de monitoramento de focos de incêndios, a descentralização de ações por meio de

bases operacionais em Curvelo, Januária e Viçosa e a formação de brigadas com treinamentos ao longo de todo o ano no entorno das Unidades de Conservação Estaduais. A estratégia de prevenção consiste na construção de aceiros e realização de campanhas educativas por meio da Caravana Ação Ambiental, visitas técnicas e preventivas, dias de campo, campanhas publicitárias, blitz educativas e outras ações realizadas em conformidade com as especificidades locais.

Para caracterizar a área das Unidades de Conservação (UCs) de forma que auxilie no planejamento de ações preventivas e no combate aos incêndios florestais são elaborados os Planos Integrados de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais.

Os dados de áreas queimadas são compilados considerando uma avaliação das informações colhidas no campo com o auxílio de GPS e relatório de incêndios enviado pelos gerentes das Unidades de Conservação.

Foram registrados entre os anos de 2006 a 2011, 1.143 ocorrências de incêndios florestais nas UCs de proteção integral, sendo 553 registros na área interna e 590 no entorno. Ainda foram registrados 297 ocorrências em UCs de uso sustentável. Com base nestas ocorrências foram apurados um total de 118.026,8 ha de área incendiada em UCs de proteção integral, sendo 50.965,15 ha na área interna e 67.061,65 ha no entorno. As Unidades de Conservação de uso sustentável tiveram uma área queimada de 94.042,13 ha. Uma comparação entre focos de calor e incêndios florestais em UCs está apresentada na Figura 1.

Na Figura 2 apresentam-se as áreas queimadas dentro e no entorno das Unidades de Conservação Estaduais no período de 2006 a 2011. Ressalta-se, no entanto, que o ano de 2011 foi o mais crítico neste período com um total de 63.391 ha e área queimada.

As figuras 3 e 4 apresentam, respectivamente, a frequência de focos de calor no estado por região e a área queimada em Unidades de Conservação.

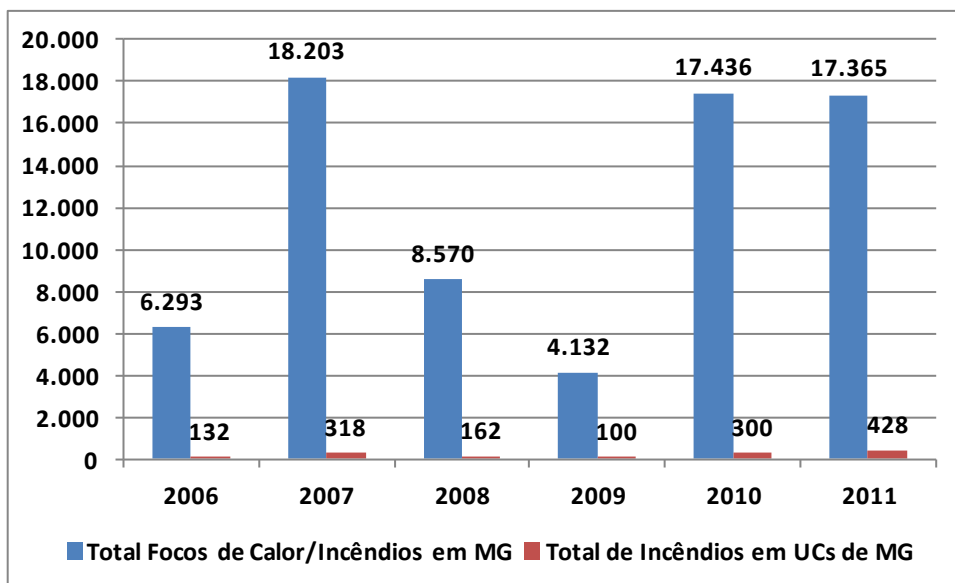


Figura 1: Ocorrências de focos de calor em MG e incêndios florestais em UCs

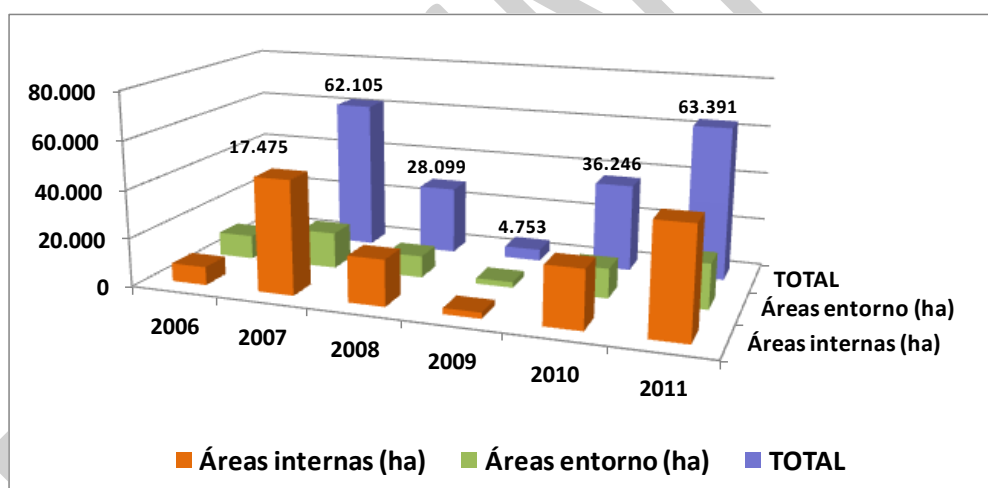


Figura 2: Áreas queimadas nas Unidades de Conservação Estaduais no período de 2006 a 2011.

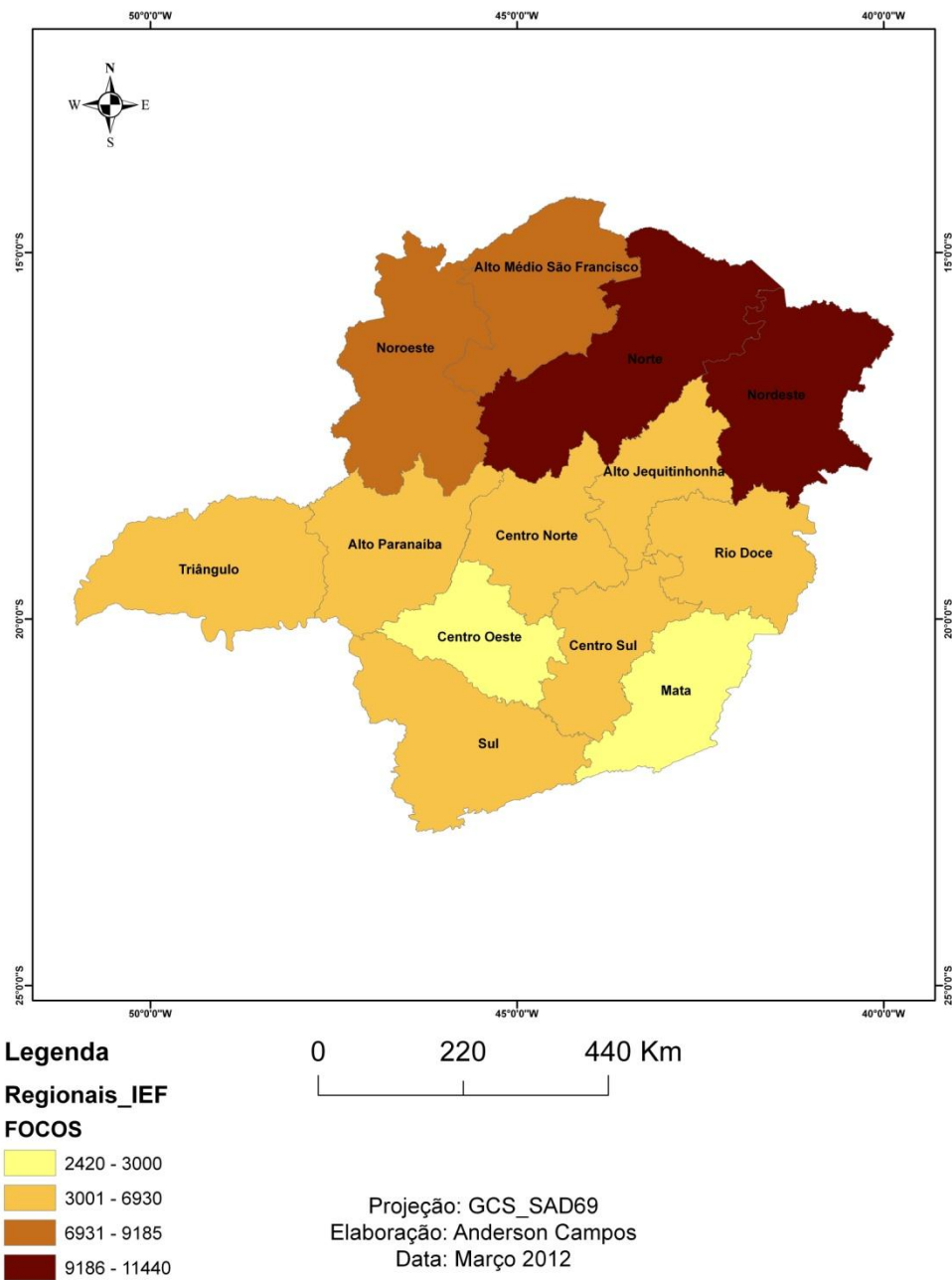


Figura 3: Ocorrências de FOCOS DE CALOR no período de 2006 a 2011.

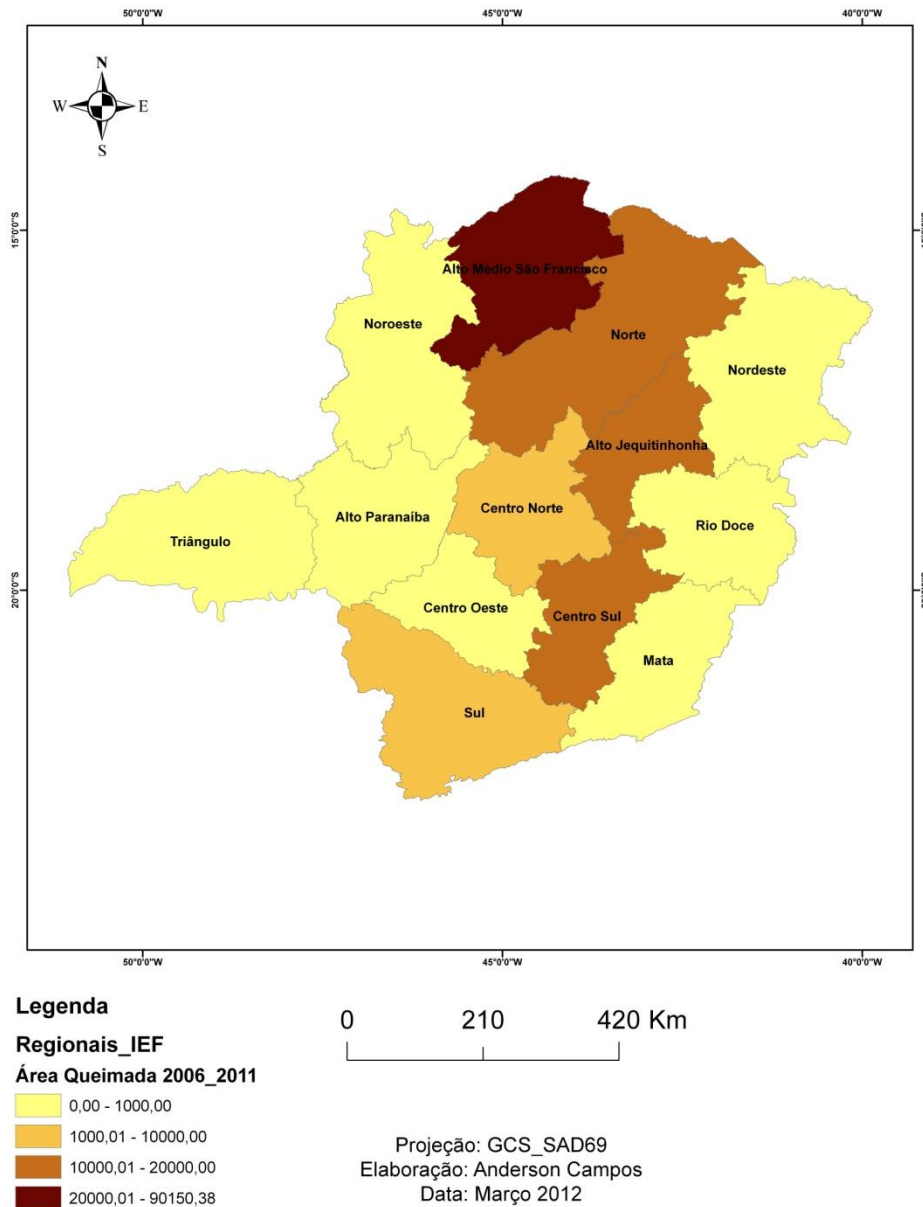


Figura 4: Ocorrências de ÁREA QUEIMADA no período de 2006 a 2011.

Segue abaixo a síntese dos resultados observados no período 2006 a 2011:

- As UCs de proteção integral com maior número de ocorrências de incêndios florestais na área interna foram o Parque Estadual do Biribiri com 120 ocorrências e o Parque Estadual Serra do Rola Moça com 106 ocorrências.
- Das UCs de uso sustentável, a Reserva Estadual de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari apresentou 98 ocorrências de incêndios e a Área de Proteção

Ambiental do Pandeiros com 81 ocorrências, foram as que tiveram maior número de ocorrências.

- As UCs com maior número de ocorrências de incêndios florestais no entorno foram, o Parque Estadual Serra do Rola Moça com 199 ocorrências, seguido do Parque Estadual Serra do Cabral com o registro de 59 ocorrências.
- As UCs de proteção integral com maiores áreas atingidas internamente foram o Parque Estadual Serra Nova com 5.691,13 ha incendiados, e o Parque Estadual de Grão Mogol com 5.661,97 ha de área queimada.
- As Unidades de Conservação de Uso Sustentável que tiveram a maior área queimada foram a Área de Proteção Ambiental do Pandeiros com 31.340,35 ha incendiados e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari com 28.364,29 ha.
- As Unidades de Conservação de proteção integral com maiores áreas atingidas no entorno foram, o Parque Estadual Serra do Intendente com 9.149,49 ha de área queimada e o Parque Estadual do Rio Preto com 7.383,34 ha.
- As maiores ocorrências de focos de calor concentram-se nas regiões norte, nordeste, noroeste e alto-médio São Francisco com valores de 6.900 a 11.400 números de focos no período de 2006 a 2011. O centro-oeste a zona da mata apresentaram quantidade de focos entre 2.420 e 3.000.
- As regiões que mais queimaram, considerando a área queimada das UCs, no período de 2006 a 2011 foram alto-médio São Francisco, norte, alto Jequitinhonha e centro-sul com áreas de 6.930 a 11.440 hectares queimados. As regiões centro-oeste e sul apresentaram áreas queimadas entre 1000 e 10.000 hectares. As demais regiões do estado apresentaram menos de 1000 hectares queimados em UCs no mesmo período.
- Destacam-se as unidades de conservação que não queimaram a sua área interna ou seu entorno no período de 2006 a 2011: Estação Ecológica Água Limpa, Estação Ecológica Corumbá, Estação Ecológica Mar de Espanha.

A análise qualitativa dos dados de chuva e número de dias secos consecutivos permite concluir que a ocorrência de chuva, ainda que fracas e irregularmente distribuídas, contribuiu para uma estação seca com número reduzido de focos, como observado em 2008. Por outro lado, a ausência de chuva no trimestre junho a agosto, contribuiu para o número elevado de incêndios, como observado em 2010 e 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RIBEIRO, G.A. Estratégias de Prevenção contra os Incêndios Florestais. FLORESTA 34 (2), Mai/Ago, 243-247, Curitiba, PR: 2004.

LAGARES, R.O. Análise da efetividade e eficácia do plano de prevenção e combate a incêndios florestais no Distrito Federal. Brasília, 2007. 179p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília.

SEMAD. Plano de Ação 2012. Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais – Previncêndio. Belo Horizonte, 2012.

Decreto Estadual n. 44.043, de 10 de junho de 2005, cria o programa de prevenção e combate a incêndios florestais, denominado FORÇA TAREFA PREVINCÊNDIO - FTP, para proteção das unidades de conservação, fragmentos florestais, reflorestamentos e estabelece as ações a serem desenvolvidas.

Decreto n. 45.960, de 02 de maio de 2012, dispõe sobre a Força Tarefa Previncêndio – FTP – instituída no âmbito do Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais – Previncêndio.

Lei Delegada n. 180, de 20 de janeiro de 2011, dispõe sobre a estrutura orgânica da administração pública do poder executivo do estado de Minas Gerais e dá outras providências.

PANORAMA DA FISCALIZAÇÃO – FLORA

Heitor Soares

Superintendência de Fiscalização Ambiental Integrada da SEMAD

De acordo com a Lei Federal 6.938 de 31 de agosto de 1981, “meio ambiente é definido como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. E os recursos ambientais são a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera, a fauna e a flora. A Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000 conceitua Diversidade Biológica, que é sinônimo de Biodiversidade, como a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. Dentro deste contexto a Lei Estadual 14.309 de 19 de junho de 2002, regulamentada pelo Decreto Estadual 44.844 de 25 de junho de 2008, dispõe sobre as políticas: florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais. Para fazer cumprir as determinações deste Decreto - que estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades - a Diretoria de Fiscalização dos Recursos Florestais e da Biodiversidade (DFBIO) coordena e executa atividades relacionadas à fiscalização e aplicação de penalidades referentes à flora de Minas Gerais promovendo diversas atividades de fiscalização e monitoramento, tais como:

- Atividades relativas à fiscalização do cadastro e registro de pessoas físicas e jurídicas, de direito público ou privado, que explorem, produzam, utilizem, consumam, transformem, industrializem, comercializem, beneficiem ou armazenem produtos e subprodutos oriundos da flora nativa e plantada no Estado. Bem como pessoas físicas e jurídicas que transportem carvão vegetal no território do Estado de Minas Gerais. Objetivando com isso evitar o uso indevido ou a não atualização de dados referentes à documentação ambiental, ou ainda o exercício irregular da atividade;

- Atividades relativas à fiscalização *in loco* de todo o processo de carvoejamento, no qual o ciclo se inicia com o desmatamento, seguido da produção, transporte, armazenamento e comercialização, terminando com a utilização do carvão na produção de ferro-gusa e demais finalidades energéticas inerentes ao subproduto florestal. Essa atividade requer conhecimentos específicos tais como a origem do carvão vegetal, ou seja, se provém de espécies de mata nativa ou de reflorestamento, metragem da carga, legalidade e validade da nota fiscal e análise da documentação ambiental que acoberta esse subproduto florestal. Essas fiscalizações têm como objetivo principal coibir o transporte ilegal de carvão vegetal nativo. É necessário salientar que no ano de 2018 vencerá o prazo para que todas as siderúrgicas de ferro-gusa sejam 95% (noventa e cinco por cento) autossuficientes na produção de carvão vegetal de reflorestamento, diminuindo assim o impacto sobre as florestas nativas;

- Atividades de fiscalização através de operações especiais conjuntas com a Diretoria de Fiscalização dos Recursos Hídricos Atmosféricos e do Solo (DFHAS), ou com Diretoria de Fiscalização da Pesca (DFPES) ou com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no qual são fiscalizados diversos setores que impactam o meio ambiente, tais como: Extração de areia, Mineração, Loteamentos, dentre outros. Essas operações geralmente contam com o apoio da Polícia Militar Ambiental. Sendo seu objetivo principal: identificar os danos causados ao meio ambiente, verificar a regularidade da documentação ambiental e aplicar as penalidades devidas, quando assim se fizer necessário;

- Atendimento às demandas do Ministério Público Estadual, da Ouvidoria Geral do Estado, Poder Judiciário e da Diretoria de Atendimento a Denúncias do Cidadão e Órgãos de Controle (DADOC), através de vistorias e/ou perícias nos locais solicitados;

- Monitoramento de desmates e áreas queimadas, em conjunto com a Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade (DPPBIO) através do setor de Geoprocessamento (GEMOG), que utiliza imagens de satélite para identificar pontos de desmate, áreas queimadas, além de locais de extração mineral, que possam estar próximos de Áreas de Preservação Permanente. Também fornecem mapas com pontos de coordenadas pré-definidos e com polígonos das áreas que sofreram intervenção, podendo com isso auxiliar o acesso ao local.

Para desenvolver essas atividades em todo o Estado, a DFBIO conta com quatro Analistas Ambientais e seis Técnicos Ambientais, lotados na Cidade Administrativa, além do apoio dos Analistas Ambientais lotados nos treze Regionais do Instituto Estadual de Florestas. Segundo o artigo 200, item “1”, inciso IX, alínea “d” da Lei Delegada 180 de 20 de janeiro de 2011, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável poderá ter em sua estrutura orgânica básica até 56 (cinquenta e seis) Núcleos Regionais de Fiscalização. A partir disto estão sendo criados 12 (doze) Núcleos nos seguintes Municípios: Araxá, Barbacena, Belo Horizonte, Diamantina, Divinópolis, Januária, Montes Claros, Sete Lagoas, Uberlândia, Ubá, Unaí, Varginha com o objetivo de maximizar a fiscalização e o monitoramento dos Biomas que ocorrem no Estado de Minas Gerais.

Futuramente, tendo uma quantidade maior de técnicos, será possível uma fiscalização mais efetiva em cada município do Estado, tendo um tempo menor de resposta para todas as demandas que forem solicitadas.

As atividades descritas acima, desenvolvidas pela DFBIO, contribuem para preservação da flora e para o uso sustentável dos recursos naturais.

A DFHAS poderá contribuir com a proteção da biodiversidade na medida em que fomentará a melhoria da qualidade do ambiental, através da fiscalização dos empreendimentos potencialmente degradadores do meio ambiente e dos recursos hídricos. Garantindo desta forma um ambiente saudável para desenvolvimento destas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei Federal 6.938 de 31 de agosto de 1981. Sistema Integrado de Informação Ambiental. Site: <http://www.siam.mg.gov.br>

BRASIL. Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000. Sistema Integrado de Informação Ambiental. Site: <http://www.siam.mg.gov.br>

BRASIL, MINAS GERAIS. Lei Estadual 14.309 de 19 de junho de 2002. Sistema Integrado de Informação Ambiental. Site: <http://www.siam.mg.gov.br>

BRASIL, MINAS GERAIS. Decreto Estadual 44.844 de 25 de junho de 2008. Sistema Integrado de Informação Ambiental. Site: <http://www.siam.mg.gov.br>

Fiscalização. Instituto Estadual de Florestas. Site: <http://www.ief.mg.gov.com.br>

RASCUNHO

CONTRIBUIÇÕES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA IDENTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE A BIODIVERSIDADE DE MINAS GERAIS

Isabel Cristina Rocha Roquete Cardoso de Meneses

Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD

O licenciamento ambiental em Minas Gerais teve início com a criação, em 1977, da Comissão de Política Ambiental – COPAM que, dez anos após, foi transformada em Conselho. Também, nesta época, é instituída a Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, que sucederia a Superintendência do Meio Ambiente da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia.

Já em 1995, é criada a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, que juntamente com a Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e o Instituto Estadual de Florestas - IEF, integrariam o SISEMA - Sistema Estadual do Meio Ambiente, órgão seccional do SISNAMA.

Estes três órgãos executivos (FEAM, IGAM e IEF) prestavam assessoramento técnico ao COPAM, que foi reestruturado em três agendas: Marrom, Azul e Verde. A Agenda Marrom, sob responsabilidade da FEAM, contemplaria o controle da degradação ambiental decorrente das atividades industriais, minerárias e de infraestrutura. Por sua vez, a Agenda Azul, representada pelo IGAM, trataria dos temas relacionados às águas, proteção de mananciais e uso do recursos hídricos, enquanto que a Agenda Verde, a cargo do IEF, abrangeria a preservação das matas e florestas, criação de unidades de conservação, controle do desmatamento, proteção da biodiversidade, política de pesca, além da degradação ambiental provocada pelas atividades agrossilvipastoris.

Neste contexto, os processos de licenciamento ambiental relativos a indústrias, minerações e obras de infraestrutura eram conduzidos pela FEAM e, após serem instruídos, eram encaminhados às Câmaras Especializadas do COPAM – Atividades Industriais, Minerárias e de Infraestrutura, para julgamento. O IGAM era responsável pela concessão de outorga de direito de uso das águas estaduais, documento este que garante o controle quantitativo e

qualitativo do uso da água, que, no caso de grande porte, eram enviados a julgamento para a Câmara de Recursos Hídricos, na falta do Comitê de Bacia Hidrográfica. E, o IEF era o órgão responsável pela concessão de autorizações para supressão de vegetação, pelo controle da pesca e pela instrução dos processos de licenciamento ambiental das atividades agrossilvipastoris, que eram julgados pela Câmara homônima, e ainda pelo assessoramento à Câmara de Proteção da Biodiversidade.

Desta maneira, a partir da apreciação dos estudos ambientais integrantes dos processos de licenciamento, as análises técnica e jurídica relativas aos impactos sobre a biodiversidade – fauna e flora - nas áreas de abrangência dos empreendimentos eram realizadas pela FEAM, mas, de certa forma, desvinculadas do processo de supressão de vegetação, cuja competência era atribuída ao IEF, que se posicionava favorável ao prosseguimento do licenciamento por meio de parecer técnico ou pela própria emissão do ato autorizativo de supressão. Assim, o próprio IEF estabelecia as medidas mitigadoras ou compensatórias pelos impactos do empreendimento, tais como: resgate e reconstituição da flora, compensações florestal, por intervenção em APP e ambiental. Por vezes, naqueles empreendimentos de grande porte e grande potencial poluidor, a FEAM condicionava a adoção de alguma medida ou compensação, como a criação de RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Em 2004, iniciam-se alterações no processo de regularização ambiental, por meio da Deliberação Normativa 74 que estabelece novos critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, para empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente.

Esse processo de atualização e modernização de procedimentos de licenciamento e da gestão ambiental ganha força a partir de 2007, respaldado por leis delegadas, que dispõem sobre as novas estruturas orgânicas do SISEMA (Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos) e reorganiza o COPAM. Assim, assiste-se a desconcentração do processo decisório de regularização ambiental, que passa a ser realizado em dez Unidades Regionais Colegiadas (URCs) do COPAM, que têm como órgãos seccionais executores as Superintendências Regionais de Regularização Ambiental – SUPRAMs.

Estas URCs são responsáveis por decidir sobre pedidos de concessão de licença ambiental, inclusive as concedidas em caráter corretivo, bem como definir a incidência da compensação

ambiental e autorizar a supressão de cobertura vegetal nativa, a exploração florestal integrada ao processo de licenciamento ambiental, bem como as intervenções em APP; além de atuar de forma articulada com os comitês de bacias hidrográficas. Assessorando as URCs estão as nove SUPRAMs - Alto São Francisco, Central Metropolitana, Jequitinhonha, Leste Mineiro, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Sul de Minas, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Zona da Mata.

As SUPRAMs têm por finalidade propor o planejamento e executar as atividades relativas à política estadual de proteção do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos na respectiva área de abrangência territorial, competindo-lhes, dentre outros a identificação, avaliação, prevenção e mitigação sobre a biodiversidade, conforme excerto do Decreto 45.824 2011 de 20/12/2011, itens III, IV e V:

- zelar pela observância da legislação e das normas específicas de meio ambiente e de preservação, conservação, controle e desenvolvimento sustentável dos recursos naturais;
- analisar, de forma integrada e interdisciplinar, os processos de regularização ambiental de empreendimentos, e conceder, por delegação, os atos autorizativos a eles inerentes, inclusive no que se refere à demarcação da reserva legal, autorização para intervenção ambiental e florestal e intervenção em área de preservação permanente;
- analisar, de forma integrada, processos para exploração florestal, autorização para intervenção em área de preservação permanente e reserva legal.

Com o exposto, destaca-se que, de forma integrada e interdisciplinar, nos processos de licenciamento ambiental são avaliados os impactos sobre a biodiversidade e neles definidas todas as formas de mitigação e compensação dos impactos, inclusive a compensação ambiental que, definida sua incidência na URC, é conduzida pela Câmara de Proteção à Biodiversidade – CPB do COPAM.

Por outro giro, os Núcleos Operacionais de Florestas, Pesca e Biodiversidade, vinculados ao IEF tinham a finalidade apoiar os Escritórios Regionais na execução da Política Florestal e na preservação da biodiversidade do Estado de Minas Gerais. São responsáveis pela análise dos processos de DAIAS (Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental), intervenções em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, não integrados aos processos de

licenciamento ambiental. Após a análise, estes documentos autorizativos para supressão de vegetação são deliberados por uma Comissão Paritária – COPA, vinculada ao COPAM.

Já de bom tamanho, mas em caráter vanguardista, próprio do Sistema de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais, com o Decreto 45.824, em 20 de dezembro de 2011, todos os atos autorizativos relacionados à intervenção ambiental, não relacionados a licenciamento, passam a ser de responsabilidade dos Núcleos de Regionais de Regularização Ambiental (antigos Núcleos Operacionais) subordinados agora às Superintendências Regionais de Regularização Ambiental, respeitando o caráter deliberativo da COPA.

Por fim, foi tomando por base que a abordagem sistêmica postula que os elementos devem ser tratados de forma integrada, a partir da construção da interdisciplinaridade, que o SISEMA busca sempre a sustentabilidade ambiental, incluindo a manutenção funcional da diversidade biótica no Estado.

RASCUNHO

ESTADO DA ARTE DAS PESQUISAS SOBRE RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM MINAS GERAIS: A NECESSIDADE DE APRIMORAMENTO DE TÉCNICAS

Yule Roberta Ferreira Nunes

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Sebastião Venâncio Martins

Universidade Federal de Viçosa

O Estado de Minas Gerais possui uma das mais diversificadas formações vegetais do Brasil, explicada principalmente por sua ampla variação nas condições geológicas, topográficas e climáticas (Mello-Barreto 1942) relacionadas a sua grande extensão territorial. Esta cobertura vegetal, extremamente rica e diversa, origina-se de três grandes biomas: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, com suas variações fitoecológicas (Drumond et al. 2005). Entretanto, apesar das condições ambientais favoráveis e, conseqüentemente, da ocorrência de ampla biodiversidade, o Estado sofreu ao longo de sua história uma forte pressão antrópica sobre os ambientes naturais, iniciada já no período colonial com o ciclo do ouro, responsável pela degradação pontual de matas ciliares e solos, seguido pelo ciclo do café, perpassando pela extração de minério de ferro e abastecimento energético (florestas nativas e posteriormente plantadas) para a siderurgia e, por fim, pela pecuária extensiva. Assim, a oferta de matéria-prima, o baixo custo de extração, a inexistência de legislação adequada e a fragilidade dos sistemas de fiscalização, levaram a exaustão e a fragmentação dos ambientes naturais da paisagem mineira (Drumond et al. 2005).

Atualmente, a dívida do desgaste ambiental ressoa sobre as gerações presentes e futuras, aonde soluções de desenvolvimento sócio-econômico-ambiental levam a demanda de restauração de ecossistemas degradados. O objetivo principal da restauração de áreas degradadas é o restabelecimento de ecossistemas que sejam capazes de se autoperpetuar, isto é, que sejam biologicamente viáveis e que não dependam de intervenções humanas constantes (Brancalion et al. 2010). O restabelecimento de serviços ecossistêmicos e/ou a proteção de espécies nativas, tanto a nível local quanto em escalas de paisagem, são as principais demandas de restauração para potencializar os serviços de conservação da biodiversidade

(Brancalion et al. 2010, Tabarelli et al. 2010). Além disso, a restauração deve ser empregada no contexto da ecologia da paisagem, visando restabelecer a conectividade entre fragmentos remanescentes e, desta forma, favorecer a manutenção das espécies vegetais e animais através do fluxo gênico entre suas populações.

Dentre os conceitos que permeiam a restauração ecológica alguns são importantes, como áreas perturbadas, que são áreas que sofreram distúrbios, mas mantiveram seus meios bióticos de regeneração natural; e áreas degradadas, aquelas que após distúrbio, têm eliminado, além da vegetação, seus meios bióticos de regeneração natural, ou seja perderam sua resiliência (Carpanezzi et al. 1990). Segundo IBAMA (1990), o termo recuperação significa que o sítio degradado retornará a uma forma e utilização de acordo com um plano pré-estabelecido e deverá ter condições mínimas de formar um novo equilíbrio dinâmico. Este termo tem sido tradicionalmente utilizado, visando a recomposição topográfica e da vegetação, com técnicas silviculturais, agronômicas e de engenharia (Martins 2009). A visão relacionada ao termo reabilitação consiste em atribuir a área degradada uma função adequada ao uso humano, podendo conduzi-la a uma situação alternativa, mas estável (Martins 2009). Por outro lado, o conceito de restauração ecológica tem sido considerado o mais apropriado, uma vez que representa uma visão embasada na restauração da integridade ecológica, visando a promoção do restabelecimento dos processos ecológicos e da elevada diversidade de espécies nativas (Martins 2009).

No Brasil, a limitação de conhecimentos sobre restauração ecológica, além da escassez de profissionais e a demanda por ações de restauração, resultaram em diversas iniciativas mal sucedidas (Brancalion et al. 2010). Estas experiências foram realizadas de forma empírica, através de plantios de mudas, mas com a adoção de espécies de plantas exóticas e invasoras. Entretanto, estes projetos apontaram alguns caminhos a serem seguidos para que as ações de restauração ecológica atingissem um nível aceitável de efetividade (Brancalion et al. 2010). Uma grande evolução em projetos de recuperação de áreas degradadas ocorreu a partir de 1980, onde a teoria de sucessão ecológica determinou o andamento de projetos desta natureza (Martins 2009). Atualmente, uma nova abordagem de restauração ecológica coloca a sustentabilidade e diversidade dos ecossistemas restaurados como principal aspecto ser alcançado (Martins 2009).

Em Minas Gerais, o desenvolvimento de pesquisas de restauração ambiental situa-se, historicamente, nas Universidades Federais de Lavras (Botelho et al. 2006, Ferreira et al. 2009, Davide et al. 2007, Davide 2011, Scolforo et al. 2004) e de Viçosa (Dias 1998, Martins & Kunz 2007, Martins 2009, Griffith 2010), que possuem estudos em andamento nos últimos 20 anos, principalmente com o foco na recuperação de matas ciliares e áreas mineradas. Estes estudos, extremamente importantes, possuem a conotação de serem instrumentos para a formação de corredores ecológicos, que visam unir os fragmentos vegetais naturais remanescentes, permitindo assim a continuidade do fluxo gênico, necessário para a manutenção das espécies e da viabilidade das populações naturais (Reis et al. 2003). Além destes centros de pesquisas, a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais atua em projetos desta natureza, com recuperação de ambientes degradados em reservas ambientais e, mais atualmente, em recuperação de áreas mineradas (Teixeira et al. 2002, Freitas 2012). Além disto, estudos recentes estão envolvendo a restauração de ambientes impactados em áreas rupestres, especificamente pela Universidade Federal de Minas Gerais (Fernandes 2010), e de restauração em ambientes de veredas pela Universidade Estadual de Montes Claros (Nunes 2010, 2012). Apesar de diversas ações ocorrentes, em todo estado, que visam a recuperação de paisagens degradadas, grande parte destas, senão a maioria, é realizada com técnicas e/ou modelos sem critérios científicos e de monitoramento ineficientes. Este fato, é decorrência da falta de conhecimento e de pesquisas básicas sobre a ecologia das espécies nativas, de testes de modelos para os diferentes ambientes e de investimentos, a longo prazo e suficientes, para a determinação de melhores modelos em relação ao custo-benefício.

Um dos principais problemas que a prática de restauração ecológica sofre em alguns estados brasileiros é a adoção de normas muito rígidas impostas aos projetos pelos órgãos ambientais, ou seja, definição de um número fixo de espécies nos plantios, de proporções rígidas de espécies e indivíduos entre grupos funcionais e até de espaçamentos, número de mudas por hectare, entre outros (Durigan et al. 2010). Uma regulamentação deste tipo mais atrapalha do que auxilia o avanço da restauração, uma vez que praticamente impede a adoção de projetos baseados em técnicas alternativas e de baixo custo, como a nucleação, o uso de baixa diversidade quando a matriz da paisagem for florestal ou pelo menos nas proximidades das áreas a serem restauradas encontram-se remanescentes de vegetação nativa em bom estado de conservação, o que ainda ocorre em várias regiões de Minas Gerais. Neste sentido, em Minas Gerais a legislação felizmente ainda é flexível possibilitando uma maior diversificação dos

projetos de restauração frente às diferentes situações de degradação encontradas nos diferentes biomas e regiões do estado. Contudo, uma regulamentação deve ser adotada no sentido da avaliação e monitoramento dos projetos, com critérios mínimos para se considerar uma área ou ecossistema restaurado ou em restauração. Na prática, o que deve ser ressaltado aqui é que “os fins justificam os meios”, isto é, a restauração pode ser feita de várias formas através de uma legislação mais flexível, contudo os resultados desta restauração devem ser rigorosamente avaliados e monitorados.

A restauração ecológica é uma prática que ainda necessita de muitos avanços para que atinja a efetividade necessária, pois deve ser muito mais do que a aplicação de um simples pacote de técnicas silviculturais, atrelados em uma visão dendrológica, com uso exclusivo de espécies arbóreas e de espécies exóticas, que possam acarretar na contaminação biológica local (Reis et al. 2003). Deste modo, ações concretas e eficientes devem direcionar a ação do estado:

- A exigência do cumprimento da lei relacionado as Áreas de Preservação Permanente, que em sua maioria devem ser restauradas no contexto do Código Florestal;
- A formação de recursos humanos aptos a fiscalizar, orientar e executar programas de restauração ambiental;
- Investimento em pesquisa básica e aplicada, especificamente no conhecimento da coleta e propagação de espécies vegetais nativas e de modelos e técnicas de restauração;
- Conscientização da importância e da responsabilidade da implantação de projetos de restauração ambiental, evitando a contaminação de áreas por espécies exóticas;
- A responsabilização técnica por projetos desta natureza, evitando maiores prejuízos ambientais, econômicos e sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BOTELHO, S. A.; [ALVARENGA, A. P.](#); [PEREIRA, I. M.](#) Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes da região sul de Minas Gerais. **Cerne**, v. 12, p. 360-372, 2006.
- BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; KAGEYAMA, P. Y.; NAVE, A. G.; GANDARA, F. B.; BARBOSA, L. M.; TABARELLI, M. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversitas. **Revista Árvore**, v. 34, n. 3, p. 455-470, 2010.
- CARPANEZZI, A. A.; COSTA, L. G. S.; KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990, P. 216-221.
- DAVIDE, A. C. Experiência em restauração ecológica na bacia do São Francisco. In: Barbosa, L. M. (Org.). **IV Simpósio de restauração ecológica: desafios atuais e futuros**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2011, v. 1, p. 101-110.
- DAVIDE, A. C.; [SILVA, E. A. A.](#) Implantação de matas ciliares. In: SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. (Org.). **Um modelo fitogeográfico para áreas de preservação permanentes**. Lavras: Editora UFLA, 2007, p. 315-413.
- DIAS, L.E. Caracterização de substratos para fins de recuperação de áreas degradadas. In: DIAS, L.E.; MELO, J.W.V. (Eds.) **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: SOBRADE, UFV, 1998, p. 27-44.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222p.
- DURIGAN, G.; [ENGEL, V. L.](#); [TOREZAN, J. M. D.](#); [MELO, A. C. G.](#); [MARQUES, M.C.M.](#); [MARTINS, S. V.](#); REIS, A.; [SCARANO, F. R.](#) Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas?. **Revista Árvore**, v. 34, p. 471-485, 2010.
- FERNANDES, G. W. **Biodiversidade, ecoeficiência e sustentabilidade aplicados a restauração dos campos rupestres**. Projeto de Pesquisa. Belo Horizonte, UFMG, 2010.
- [FERREIRA, W. C.](#); BOTELHO, S. A.; [DAVIDE, A. C.](#); [FARIA, J. M. R.](#) Estabelecimento de mata ciliar às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos, MG. **Ciência Florestal**, v. 19, p. 69-81, 2009.
- FREITAS, V. L. O. **Restauração ambiental em áreas mineradas de pedra ardósia**. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

GRIFFITH, J.J. Cinco subsistemas de recuperação ambiental. In: ALBA, J.M.F. (Ed.). **Recuperação de áreas mineradas**. Brasília: EMBRAPA, 2010, p.81-101.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Manual de recuperação de áreas degradadas**. Brasília, IBAMA, 1990.

MARTINS, S.V., KUNZ, S.H. Use of evaluation and monitoring indicators in a riparian forest restoration project in Viçosa, southeastern Brazil. In: RODRIGUES, R.R.,

MARTINS, S.V., GANDOLFI, S. **High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil**. New York: Nova Science Publishers Inc. 2007. p. 261-273.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. 2ª. ed. Aprenda Fácil, Viçosa, 2009.

MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 1. ed. Viçosa, Editora UFV, 2012. 293 p.

MELLO-BARRETO, H.L. Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. **Boletim Geográfico**, v.14, p.14-28, 1942.

NUNES, Y. R. F.; VELOSO, M. D. M; NEVES, W. V.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, D. A.; FERNANDES, L. A. **Implantação de modelos de restauração ambiental em veredas na Reserva Estadual de Desenvolvimento Sustentável do Acari (norte de Minas Gerais)**. Projeto de Pesquisa. Montes Claros, UNIMONTES, 2010.

NUNES Y. R. F.; NEVES, W. V.; VELOSO, M. D. M; SANTOS, R. M.; OLIVEIRA, D. A.; FERNANDES, G.W. **Recuperação de um trecho da vegetação ciliar do rio Pandeiros (norte de Minas Gerais) sobre o impacto da bovinocultura**. Relatório Técnico. Montes Claros, UNIMONTES, 2012.

REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B.; VIEIRA, N. K.; SOUZA, L. L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & Conservação**, v. 1, n. 1, p. 28-36, 2003.

SCOLFORO, J. R. S.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, A. D.; RESENDE, J. L. P. Revitalização do Rio São Francisco. In: SCOLFORO, J. R. S. (Org.). **Revitalização do Rio São Francisco: um modelo fitogeográfico para a Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais**. 2004, p. 1-20.

[TEIXEIRA, M. C. B.](#); [PEDRALLI, G.](#); NUNES, Y. R. F.; SOUSA, G. P.; SANTOS, J. C.; MAIA, K. M. P.; GUIMARÃES-FILHO, P. E. Recuperação da cobertura vegetal em áreas degradadas na Área de Proteção Especial da Mutuca (APE-Mutuca), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Estudos de Biologia**, v. 24, n. 48, p. 51-59, 2002.

TABARELLI, M.; AGUIAR, A. V.; RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PERES, C. A. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscape. **Biological Conservation** 143, p. 2328-2340.

O FOMENTO FLORESTAL EM MINAS GERAIS

Ana Lúcia da Costa Pereira

Instituto Estadual de Florestas – IEF

Não se pode abordar o tema do fomento florestal ambiental – que é hoje a missão prioritária da **Diretoria de Desenvolvimento e Conservação Florestal** - sem mencionar o fomento com finalidade econômica que, efetivamente, constituiu a base de consolidação de um serviço público florestal mineiro e conferiu ao **Instituto Estadual de Florestas** o pioneirismo que sempre o caracterizou ao longo dos seus cinquenta anos de atuação.

Pode-se dizer que a sistematização da atividade surgiu no Estado muito pouco tempo antes da criação do Instituto, em 1962: dada a especialização da economia mineira na produção de bens intermediários, que subentende o uso intensivo dos recursos naturais e elevada demanda por energia (em boa parte dependente da lenha e do carvão vegetal), os reflexos negativos sobre a cobertura vegetal sempre foram extremamente preocupantes. Assim, a prática do chamado fomento de produção não se deu apenas com o objetivo de suprir de matéria-prima a indústria de base florestal: sua finalidade foi, igualmente, diminuir a pressão sobre os remanescentes nativos e dotar de alguma proteção arbórea áreas degradadas pela excessiva exploração; pretendia, ainda, proporcionar ao pequeno proprietário, uma alternativa para auto-abastecimento e para geração de renda, através da venda do excedente de madeira ao mercado de carvão. Coube ao IEF assumir essa tarefa décadas atrás, num momento em que o Brasil ainda não cogitava seriamente das questões ambientais.

Na verdade, o exercício do fomento de produção permitiu aos técnicos do IEF o desenvolvimento precoce de uma visão ampla de meio ambiente, que associava à questão ecológica fatores sociais e econômicos observados no contato direto com os problemas do produtor rural, no acompanhamento da atividade empresarial de base florestal e de suas necessidades e, finalmente, na avaliação da qualidade de vida das comunidades rurais ligadas ou afetadas pelo processo.

A consequência foi, primeiramente, a participação da Autarquia na elaboração e implementação de componentes de fomento florestal vinculados aos grandes programas

integrados que nortearam a ação do Estado nos anos 60, 70 e 80. À Campanha Integrada de Reflorestamento -**CIR**, levada a cabo pioneiramente na Zona da Mata, em 1968, seguiram-se outros projetos tais como o Programa de Reflorestamento de Pequenos e Médios Imóveis Rurais – **REPEMIR**; Programa de Desenvolvimento Integrado da Zona da Mata – **PRODEMATA**; Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais – **MG-II**; e Programa de Desenvolvimento Rural para a Região Noroeste de Minas Gerais – **PLANOROESTE**. A partir dos primeiros resultados positivos, também a indústria de base florestal se interessou em firmar parceria com o IEF para garantir o suprimento necessário à manutenção de seus estoques, dinamizando ainda mais as ações voltadas para o reflorestamento.

O sucesso desses componentes se deveu basicamente à fórmula que o IEF consagrou, nacional e internacionalmente, como **Fazendeiro Florestal**: o produtor rural adota o reflorestamento em pequena escala como uma cultura a mais na sua propriedade, com o objetivo de utilizar a floresta plantada para suprir suas próprias necessidades e diversificar sua renda, disponibilizando a matéria-prima excedente para a atividade industrial/comercial. Em termos globais, essa fórmula – a despeito de toda a polêmica gerada - introduziu definitivamente a silvicultura, antes praticada apenas pelas grandes reflorestadoras, no rol das atividades comuns a boa parte das propriedades – sobretudo as de pequeno e médio porte, o que também evidencia a conotação social da estratégia. Os números indicam, hoje, que cerca de 100.000 produtores rurais praticam a silvicultura nesses termos.

Outros resultados demonstram que o fomento de produção - aliado, evidentemente, ao trabalho de assistência técnica do IEF e ao sistema de produção de mudas na sua rede interiorizada de viveiros, bem como ao disciplinamento legal desenhado para a indústria de base florestal e ao número crescente de parcerias celebradas pelo Instituto - foi responsável pela queda do desmatamento em Minas.

Na verdade, muitos benefícios advieram desse trabalho: entre eles, está exatamente a introdução do fomento ambiental, ainda nos moldes do **Fazendeiro Florestal**. A primeira grande iniciativa nesse sentido foi a inclusão, no **Programa PROFLORESTA** (financiado pelo Banco Mundial, gestado em 1985 e finalmente implementado entre 1989 e 1995), de um componente experimental de espécies nativas. Os 8.000 ha de área plantada obtidos ao final

de sua execução constituíram um marco, numa época em que pouca aceitação havia para este tipo de atividade. Foi este componente que ensejou, no final da década de 90, o início das ações para proteção de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga hídrica.

Assim, o fomento ambiental começou a ganhar terreno no Estado: foi planejado como solução eficaz para a recuperação de áreas antropizadas/degradadas, sobretudo aquelas necessárias à manutenção e perenização de recursos hídricos: para tanto, colaborou também a constatação de que Minas Gerais, antes considerada a **caixa d'água do Brasil**, começava a observar uma perda visível, em volume e qualidade, de seus mananciais – fato constatável por qualquer produtor rural dentro de sua propriedade. Também constituíram elementos determinantes na introdução do fomento ambiental as obrigações, legalmente impostas, das Áreas de Preservação Permanente e da Reserva Legal.

Sucederam-se vários programas e projetos – sempre em parceria – nessa linha de fomento, entre os quais cabe salientar o **Projeto de Proteção e Recuperação de Matas Ciliares**, iniciado em 1994 e finalizado em 1999, bem como outros mais voltados para a pesquisa em silvicultura, como o **AlterNativa**, que buscava o desenvolvimento de material genético previamente selecionado de sementes melhoradas de essências florestais, como alternativa às florestas de **Eucalyptus** e **Pinus** tradicionalmente utilizadas no fomento de produção.

Em 2002, com recursos internacionais administrados pelo banco estatal alemão KfW, o IEF inicia o **Programa de Proteção da Mata Atlântica – PROMATA** que, voltado especificamente para reduzir a pressão sobre os remanescentes desse bioma, visou, além do plantio de florestas de proteção e de produção, a implantação do modelo de regeneração natural para a recuperação e conservação de mananciais. Além dos resultados significativos obtidos até 2010, o **PROMATA** realizou, pela primeira vez no Estado, o pagamento a produtores por serviços ambientais prestados: isso, é claro, em ampla parceria com ONGs, Prefeituras e organismos similares, o que garantiu o sucesso da iniciativa. Na verdade, a oficialização dessa prática veio a acontecer através do programa **Bolsa Verde**, tornado realidade pela Lei nº 17.727, de 13 de agosto de 2008. A referida Lei, regulamentada pelo Decreto nº 45.113, de 05 de junho de 2009, prevê a concessão de incentivos financeiros a proprietários e posseiros rurais, tanto para manutenção quanto para recuperação da cobertura vegetal nativa.

Essa oficialização veio coroar toda uma década de intenso desenvolvimento do fomento florestal: nunca se plantou tanto, nem tantas organizações foram parceiras do Estado em ações de implantação, recuperação, enriquecimento e manutenção de florestas. Definitivamente consagrado como atividade rural em quase todas as regiões de Minas, atualmente constata-se que o reflorestamento com exóticas já praticamente independe da ação governamental. O IEF passa, principalmente, a fomentar o plantio de espécies nativas – hoje seu grande desafio. Entre os projetos então iniciados e ainda em andamento, cabe destacar o **Projeto-piloto de reflorestamento para a recuperação de áreas degradadas na região do Médio Rio Doce**, aprovado e financiado pela agência internacional ITTO (International Tropical Timber Organization), iniciado em outubro de 2004; os seguintes projetos aprovados para financiamento pelo Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO: i) **Projeto de proteção e revitalização de Áreas de Preservação Permanente em sub-bacias do Rio Pará** (FHIDRO 155 – 2008); ii) **Projeto de proteção e revitalização de Áreas de Preservação Permanente em sub-bacias do Baixo Rio Paracatu** (FHIDRO 157 – 2008); **Projeto de recuperação dos recursos hídricos na microbacia do Córrego do Baixio** (FHIDRO 161 -2009); **Projeto de proteção e revitalização de Áreas de Preservação Permanente em sub-bacias do Alto Rio das Velhas** (FHIDRO 150 – 2009); **Projeto de proteção e revitalização de Áreas de Preservação Permanente em sub-bacias do Médio Rio das Velhas** (FHIDRO 149 - 2009); **Projeto de recuperação de áreas degradadas nas microbacias dos córregos Novo América , Brejaúba e margens do Córrego Água Limpa e afluentes do Córrego Ferrugem** (FHIDRO 160 - 2009); e finalmente, a participação no **Projeto de implantação de controle vegetativo de processos erosivos para conservação e revitalização de sub-bacias hidrográficas componentes da Bacia do Rio São Francisco**, projeto este inserido no Plano de Aceleração ao Crescimento –PAC e realizado com recursos da CODEVASF.

É importante salientar que o fato de o fomento florestal com espécies nativas ter passado, em 2007, a fazer parte do programa de governo, como um de seus projetos estruturadores, facilitou sobremaneira o desenvolvimento das ações, embora as metas estabelecidas tenham constituído um desafio para uma atividade que se desenvolve praticamente dentro de propriedades particulares. No entanto, graças à *expertise* acumulada de nossos técnicos de campo, a atividade vem gradualmente se mostrando compensadora: entre 2007 e 2010, foi

possível recuperar, com nativas, cerca de 40,74% do que foi desmatado – percentual muito significativo, se se levar em consideração que o desmatamento é uma atividade constante no dia-a-dia da vida rural.

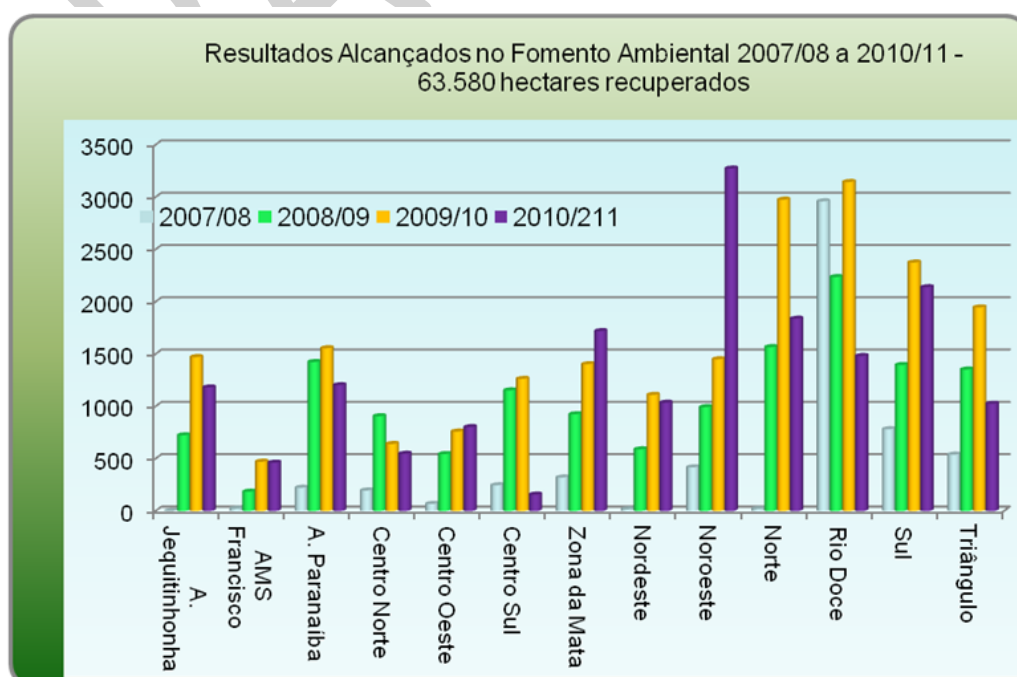
Uma diretiva importante neste processo foi tentar contemplar, em cada projeto, os aspectos sociais inerentes às comunidades envolvidas, em complementação ao fator ambiental: isso é especialmente verdade para os projetos de fomento realizados com parte dos recursos da conta **Recursos Especiais a Aplicar** (Reposição Florestal), e investidos com o objetivo de garantir a auto-sustentabilidade dos beneficiários, através do tripé ecológico-econômico-social. Outra linha de fomento ambiental, iniciada a partir das ações implementadas pelo **PROMATA** e reforçada pelo fato de inserir-se hoje no Projeto Estruturador, é a busca pela formação de corredores ecológicos que interliguem, gradualmente, os maciços remanescentes que constituem as Unidades de Conservação – igualmente um desafio que se espera equacionar.

A Diretoria de Desenvolvimento e Conservação Florestal, ciente de todas as implicações e problemas inerentes às suas prioridades, tem buscado maneiras de discuti-los amplamente com o seu pessoal de campo, com técnicos e Gerentes que se encontram na Sede, procurando igualmente estabelecer uma linha de cooperação com as demais Diretorias do IEF. Para tanto, deverá realizar em fins deste mês de abril um encontro de trabalho, com participação de todos os citados acima: seu objetivo é, sobretudo, promover a reflexão conjunta para criar as bases de elaboração de um **Plano Estadual de Fomento** – produto final que deverá estabelecer e refinar regras, estratégias, metodologias e técnicas que nos permitam cumprir a missão precípua da DDCF.

A nova ótica não surgiu de um momento para o outro: foi lentamente gestada durante décadas e se concretizou com base em ações, de início tímidas e experimentais, que depois passaram a constituir a prioridade do fomento florestal. No entanto, cada projeto, cada intervenção realizada pelos técnicos do IEF significa um passo a mais em direção ao amadurecimento do princípio que – todos entendem – deve reger a atuação do Instituto: a manutenção do equilíbrio da cobertura vegetal do Estado.

Resultados Alcançados no Fomento Ambiental 2007/08 a 2010/11

Regionais	2007/2008		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
	Área (ha)	Beneficiados	Área (ha)	Beneficiados	Área (ha)	Beneficiados	Área (ha)	Beneficiados
A. Jequitinhonha	0	0	724,3	124	1472	371	1.181,95	95
AMS Francisco	22,9	47	185,3	100	471,6	52	462,75	193
A. Paranaíba	223,2	217	1424,6	835	1556,7	696	1.203,62	194
Centro Norte	196,86	138	906,8	372	640,9	247	548,35	560
Centro Oeste	68,76	18	544,8	132	760	176	802,82	466
Centro Sul	246,72	143	1153,6	161	1263,5	1931	158,31	584
Zona da Mata	321,09	142	925,6	197	1404,3	253	1.720,31	789
Nordeste	17,07	32	590,5	196	1110,2	18	1.035,98	81
Noroeste	417,67	124	993,3	153	1451,3	259	3.274,04	660
Norte	20,52	6	1567,2	50	2976,2	156	1.839,11	88
Rio Doce	2960,57	152	2236,3	284	3145,4	391	1.482,26	403
Sul	783,05	418	1396,2	728	2375,5	733	2.139,99	1264
Triângulo	539,68	156	1352,8	215	1946,4	343	1.025,95	355
Total	5818,09	1593	14001,3	3547	20574	5626	16875,4	5732



**Recursos Genéticos,
Conhecimentos
Tradicionais e Repartição
de Benefícios**

QUESTÕES DO USO E BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE EM MINAS GERAIS

João Paulo Viana Leite

Universidade Federal de Viçosa

Cada vez mais a população mundial tem buscado um novo estilo de vida que possa conciliar qualidade social e sustentabilidade ambiental. Por muito tempo, as florestas serviram como fonte de matéria-prima madeireira, seja para produção de energia ou para indústria moveleira, ou mesmo para dar espaço para a expansão da agricultura e da pecuária. Para o Brasil, essa prática extrativista resultou na enorme perda de biodiversidade. Conhecido como país de megadiversidade biológica, o país tem sido cenário de destruição de importantes biomas naturais, como a Amazônica, o Cerrado e a Mata Atlântica.

No entanto, nos últimos anos, a conscientização da importância dos valores ambientais, econômicos e sociais da diversidade biológica tem aumentado. No cenário mundial, verifica-se uma forte tendência para mudanças significativas na forma de uso da biodiversidade, que considerem, além da produtividade biológica, os aspectos sócio-econômicos e ambientais. A floresta pode fornecer vários produtos não-madeireiros que podem ser explorados de forma sustentável. Atualmente, os recursos florestais não-madeireiros consistem na principal fonte de renda e alimento de milhares de famílias que vivem da extração florestal em várias partes do planeta. Matérias-primas como frutos, amêndoas, especiarias, resinas, gomas, látex, fibras, corantes, óleos fixos e essências, plantas ornamentais, medicinais e aromáticas (essas podem gerar produtos como fitocosméticos, fitoterápicos) são de ocorrência abundante nas florestas tropicais e constituem uma oportunidade para a promoção da cadeia de produtos da sociobiodiversidade. No entanto, apesar de ser reconhecido sua importância na geração de renda e segurança alimentar de comunidades tradicionais, no Brasil, de acordo com o relatório do “Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade” (Brasil, 2009) a produção extrativista não-madeireira representa cerca de 0,48% da produção primária nacional, o que equivale, neste setor, apenas 480 milhões de reais, indicando assim, a pouca visibilidade e o pequeno espaço ocupado pelos produtos da sociobiodiversidade na economia formal.

No cenário da indústria farmacêutica mundial, a importância da biodiversidade como fonte de novas moléculas e fármacos também pode ser mensurada. Estima-se que aproximadamente 40% dos medicamentos atualmente disponíveis para a humanidade foram desenvolvidos direta ou indiretamente a partir de fontes naturais (Calixto, 2001). Entre 2001 e 2005, 23 novas drogas derivadas de produtos naturais foram introduzidas no tratamento de patologias como infecções bacterianas e fúngicas, câncer, diabetes, dislipidemia, dermatite atópica, doenças de Alzheimer e doenças genéticas como tirosinaemia e doença de Gucher (Lam, 2007). Para o tratamento de doenças tumorais e infecciosas, 60% e 75% das novas drogas, respectivamente, foram originados de fontes naturais entre 1981 e 2002 (Newman e Cragg, 2003). Esse potencial também pode ser traduzido pelo valor financeiro. O mercado mundial de fitoterápicos em 1999 foi calculado ser equivalente a US\$ 19.4 bilhões (Hamilton, 2004) e para as plantas medicinais baseadas no conhecimento tradicional o valor foi de US\$ 60 bilhões em 2000 (Lee et al., 2008).

A participação de setores governamentais, privados, das organizações não-governamentais e da ciência e tecnologia em programas de bioprospecção nas áreas de grande diversidade biológica é um mecanismo que tem recebido recente atenção em políticas de aproveitamento sustentável e conservação da biodiversidade em vários países (Costello, Ward, 2006). A pesquisa em bioprospecção pode ser entendida como “a exploração da biodiversidade visando a viabilização comercial de produtos oriundos dos recursos genéticos e bioquímicos da natureza” (Reid et al., 1993). Desde a Convenção Mundial sobre a Biodiversidade (CBD), realizado em 1992, vêm sendo criados vários fóruns internacionais e nacionais para lidar com as novas questões que emergem da necessidade da prática de bioprospecção recente. Estas questões dizem respeito, sobretudo ao direito de acesso à biodiversidade e à repartição de bens oriundos do lucro dos produtos gerados do patrimônio genético e do conhecimento tradicional. No Brasil, o acesso ao patrimônio genético é regulado pela Medida Provisória nº 2.186-16/01. Além do acesso, a Medida Provisória trata também da proteção ao conhecimento tradicional associado, da repartição dos benefícios advindos da exploração econômica de produto ou processo desenvolvido em decorrência do acesso, bem como da transferência de tecnologia.

Historicamente, o uso dos recursos genéticos e dos conhecimentos tradicionais associados a biodiversidade, tem ocorrido de forma injusta. Em várias ocasiões, os países e comunidades

detentoras dos recursos naturais e dos conhecimentos tradicionais, não recebem nenhum tipo de benefício das empresas estrangeiras detentoras da tecnologia, que se apropriam desses recursos. Essa apropriação injusta, em alguns casos mesmo protegida pelo mecanismo de patentes, pode ser caracterizada como biopirataria. Nesse sentido, os programas de bioprospecção têm deparado com o desafio de além de gerar mecanismos para o aproveitamento sustentável da biodiversidade, garantir a justa repartição dos benefícios decorrentes dessas novas práticas entre os diferentes setores da sociedade envolvidos

No estado de Minas Gerais, o ambiente fértil para o uso sustentável da biodiversidade com a geração de produtos florestais não-madeireiros é sustentado sobretudo pela grande diversidade biológica e social presente nos biomas de Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica; pela excelente estrutura técnico-científica distribuída pelas Instituições de Pesquisa e Ensino (IPE) sediadas no estado conforme mostrado nas Tabela 1 e Figura 1, referente a dados de 2011 empregando o número de projetos de pesquisas relacionados a bioprospecção submetidos ao principal edital de fomento científico editado anualmente pelo governo de Minas Gerais, o Edital Universal da FAPEMIG; e, finalmente, pelas empresas de base tecnológicas com vocação para geração de bioprodutos distribuídas pelos arranjos produtivos locais. Para tal, faz-se necessário a implementação de políticas públicas para articular setores governamentais, de comunidades detentoras de conhecimentos associados a produtos da biodiversidade, meio científico e tecnológico, e o setor empresarial, oferecendo apoio para formulação de legislação específica para a pesquisa científica de bioprospecção e uso sustentável de suas florestas, como em suas Unidades de Conservação, bem como, estratégias de certificação, comercialização e marketing para produtos da sociodiversidade.

Tabela 1. Distribuição do número de projetos científicos associados a bioprospecção submetidos pelas Instituições de Pesquisa e Ensino sediadas em Minas Gerais ao Edital Universal da FAPEMIG no ano de 2011

Instituições de Pesquisa e Ensino	Pesquisa com plantas	Pesquisa com animais	Pesquisa com microorganismos	Total
Universidade Federal de Viçosa	19	6	5	30
Universidade Federal de Minas Gerais	22	3	4	29
Universidade Federal de Juiz de Fora	9	1	0	10
Universidade Federal de São João Del-Rei	7	1	1	9
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	8	0	0	8
Universidade Federal de Lavras	8	1	0	9
Universidade Federal de Ouro Preto	6	1	0	7
Universidade Federal de Alfenas	6	0	0	6
Universidade Federal de Uberlândia	5	1	0	6
Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Pesquisa René Rachou	5	0	0	5
Fundação Ezequiel Dias	0	4	0	4
Universidade Estadual de Montes Claros	4	0	0	4
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	2	0	0	2
Centro Universitário de Lavras	2	0	0	2
Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais	1	0	0	1
Pontífica Universidade Católica de Minas Gerais	1	0	0	1
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	1	0	0	1
Universidade do Estado de Minas Gerais	1	0	0	1
Universidade Vale do Rio Doce	1	0	0	1
Universidade de Itaúna	1	0	0	1
Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais	1	0	0	1
Fundação Santo Agostinho de Montes Claros	1	0	0	1

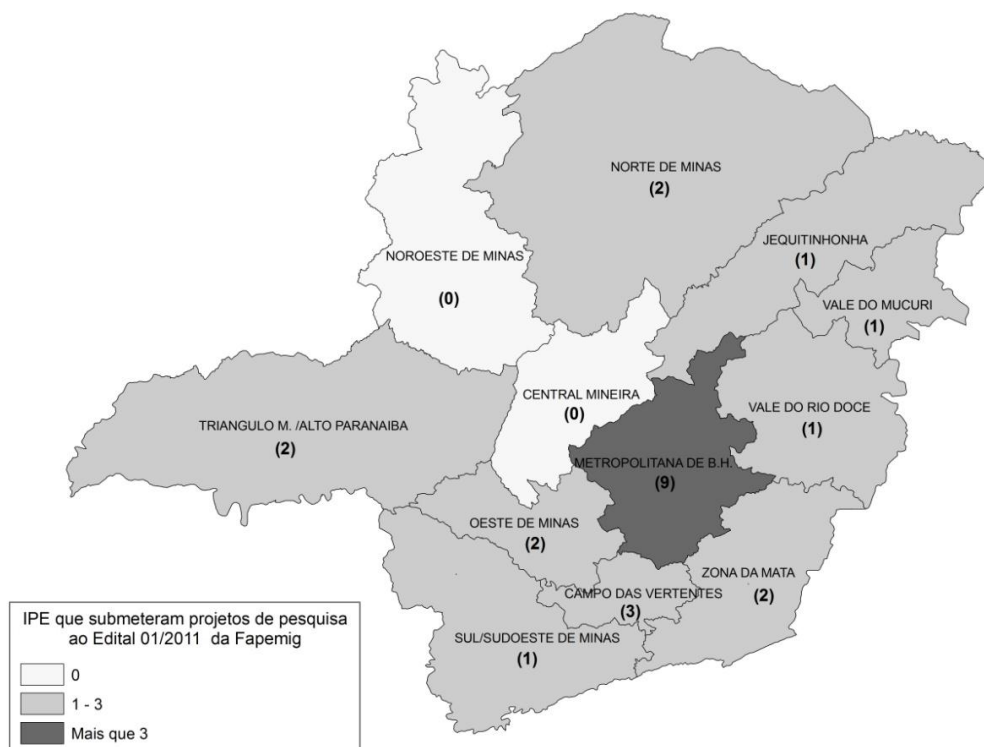


Figura 1. Distribuição geográfica das Instituições de Pesquisa e Ensino sediadas em Minas Gerais segundo mesorregiões do IBG que submeteram projetos de pesquisa ligados a bioprospecção ao Edital Universal da Fapemig no ano de 2011
 Nota: Algumas IFES apresentam estruturas multicampi.

DIVERSIDADE GENÉTICA

Victor Peçanha de Miranda Coelho

João Paulo Viana Leite

Universidade Federal de Viçosa

INTRODUÇÃO

O termo biodiversidade refere-se a diversidade genética encontrada em populações, espécies, comunidades, habitats, ecossistemas e paisagens (Boero, 2010). Essa diversidade dos genes resultou, ao longo do tempo, não somente na enorme variedade de organismos que habitam o planeta, como também numa grande diversidade genética dentro de cada espécie. Assim, a diversidade genética está inserida no **patrimônio genético**, abrangendo toda variação biológica hereditária acumulada ao longo da evolução das espécies.

Até o momento, são conhecidas cerca de dois milhões de espécies em todo o planeta, entretanto, estima-se que este número possa chegar entre 10 a 15 milhões de espécies (Boero, 2010). No Brasil, as estimativas mais conservadoras indicam que o país abriga 13,2% de todas as espécies já descritas pela ciência (Lewinsohn e Prado, 2006), além de aproximadamente 40% das florestas tropicais remanescentes do mundo (Machado et al., 2008). A conservação dessa diversidade genética em escala planetária tem sido nos últimos anos tema de grande debate nos fóruns internacionais, sendo considerado assunto estratégico quando se fala de sua utilização. Ao assinar a Agenda 21 da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o Brasil assumiu o compromisso de criar mecanismos para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade brasileira, que abriga o patrimônio genético. Nesse encontro, o termo “patrimônio” muda de conotação, pois o que antes era entendido como patrimônio da humanidade - “bem de todos”, passa a ser definido como patrimônio de cada nação, trazendo ao governo brasileiro, a responsabilidade pelo seu uso e proteção (Medida Provisória nº 2.186-16/2001).

Mas por que de tanto interesse na proteção do patrimônio genético? Sabe-se que a diversidade genética fornece e mantém serviços críticos para o bem-estar humano, como a provisão de alimentos, a informação genética que expressa a biossíntese de produtos naturais utilizados

pela indústria para a geração de bioprodutos de interesse para a sociedade como fármacos e alimentos, a polinização das culturas, a manutenção dos ciclos hidrológicos e purificação do ar e da água (Drummond et al., 2009). Neste sentido, existem tentativas, por parte do meio científico, de mensurar o valor dos serviços ambientais gerados pela biodiversidade, tal como, o estudo realizado por Costanza et al. (1997) que estimam o valor médio de 33 trilhões de dólares/ano por esse “capital natural” oferecido gratuitamente pela natureza a sociedade.

Atualmente, o Brasil figura como a sexta economia mundial, com um crescimento anual médio de 4% nos últimos anos (Cebr’s WELT, 2012). Sem dúvida, esse crescimento é possibilitado, entre outras razões, pela abundante disponibilidade de recursos naturais do país, como terras férteis, água, recursos florestais e reservas minerais variadas ainda existentes no território brasileiro (Medeiros e Young, 2011). No entanto, apesar de atrair atenção pelo que possui, o Brasil tem sido criticado pela destruição de seus biomas, principalmente pela conversão de suas paisagens naturais em reflorestamentos, plantações de monocultura, pastagens e pela expansão industrial e urbana (Mittermeier et al., 2005).

Esse contexto traça para a atual geração o grande desafio que consiste em desenvolver estratégias e tecnologias que permitam promover o desenvolvimento social e econômico brasileiro conciliando com a conservação da biodiversidade, podendo assim então, transferir o seu patrimônio genético para as futuras gerações.

HISTÓRICO E PERSPECTIVAS EM MINAS GERAIS

Em Minas Gerais, nos últimos anos, ocorreram avanços significativos em relação ao conhecimento e proteção da biodiversidade, porém muitas metas estabelecidas pela Comissão Nacional de Biodiversidade (ver Resolução CONABIO nº 03, de 21 de dezembro de 2006) ainda não foram alcançadas. No Estado, foram registrados 1.707 táxons de organismos aquáticos, sendo 659 cianobactérias, 551 microinvertebrados, 273 macroinvertebrados e 224 macrófitas aquáticas. Para vertebrados foram registrados 1.781 táxons que correspondem a ¼ das espécies do Brasil. São 354 espécies de peixes, cerca de 200 anfíbios, 221 répteis, 770 aves e 236 mamíferos (Drummond et al., 2009). A flora de Minas Gerais é representada por 11.788 espécies de plantas e fungos (29% das espécies do Brasil), destas 2.219 são endêmicas

do Estado, o que coloca Minas Gerais em primeiro lugar em números absolutos de espécies endêmicas do país (Forzza et al., 2010).

Quando se fala em pesquisa da biodiversidade, vale ressaltar a importância estratégica das unidades de conservação (UCs). No capítulo II, artigo 4, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), um dos objetivos das UCs é “proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental”. Em Minas Gerais, até 2011, foram listadas 73 Unidades de Conservação de Proteção Integral que somadas abrangem cerca de 534.490,39 hectares, ou seja, 0,91% do território do Estado (Gontijo, 2012). Dentre as UCs estaduais, são poucos os que oferecem algum tipo de infraestrutura como alojamento e, ou laboratórios para o atendimento de pesquisas. Menos da metade dos pesquisadores alocados em Minas Gerais, que estudam desde microrganismos até mamíferos, realizam suas pesquisas em UCs. Essas informações podem ser acessadas no tópico de análise de banco de dados para cada área temática produzida por Drummond et al. (2009). Tendo em vista que as UCs são prioritárias para conservação e para investigação científica, deve-se ter atenção para esse dado, pois a somatória de falta de incentivo e burocracia gerada pelos órgãos licenciadores, podem estar dificultando a realização de pesquisas nestes ambientes.

A partir de 1992, os trabalhos de pesquisa no âmbito das UCs estaduais passaram a ser controlados pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF). Ainda na década de 90 ocorreu o processo de aproximação entre o IEF e as diversas instituições de ensino e pesquisa interessadas no estudo da biodiversidade. O resultado dessa aproximação pode ser retratado em números, passando de apenas duas pesquisas realizadas em UCs no ano de 1992 para 40 pesquisas no ano 2000 até chegar a 293 pesquisas no ano de 2007 (Drummond et al., 2009).

Outro fato alarmante é a falta de depósito de amostras biológicas em coleções, não só em relação aos estudos em diversidade genética, mas para as pesquisas em geral, com raras exceções. No Brasil, o depósito de uma amostra em uma Instituição credenciada como fiel depositária é requisito para realização de pesquisas com o patrimônio genético. Para os estudos em diversidade genética, o estado de Minas Gerais possui algumas instituições credenciadas para receber e armazenar amostras, como o Banco de DNA do Laboratório de Biodiversidade e Evolução Molecular (BD-LBEM) da UFMG; a coleção do Departamento de Biologia Animal da UFV e os herbários do Departamento de Botânica da UFMG, da UFOP,

da UFJF, da EMBRAPA e da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte. Para os demais estudos existem diversas coleções espalhadas por todo Estado (Drummond et al., 2009).

Os projetos em diversidade genética que envolvem espécies endêmicas ou raras de Minas Gerais (Giulietti et al., 2009; Forzza et al., 2010), bem como aquelas em qualquer categoria de ameaça de extinção (Machado et al., 2008) devem ser priorizados. As espécies nativas do estado que apresentam importância econômica (ex. oleaginosas, alimentícias, medicinal) e importância ecológica (que habitam matas ciliares, polinizadores, espécies bandeira) também devem ter prioridade, pois os estudos de diversidade genética com essas espécies podem ser usados para melhor definir o *status* de conservação, tendo desdobramentos na determinação de novas áreas prioritárias para conservação, bem como para o uso sustentável desses recursos.

RASCUNHO

BIOPROSPECÇÃO

Victor Peçanha de Miranda Coelho

João Paulo Viana Leite

Universidade Federal de Viçosa

Introdução

Faz parte da história da humanidade a exploração da natureza para obter recursos como pele de animais para o vestuário, plantas para o tratamento de doenças, tinturas para o uso como corante e para as artes e etc.

O Brasil é um país rico em diversidade biológica e cultural, privilegiado pelo grande número de espécies vegetais e animais, assim como de povos que trazem em suas culturas e tradições, o conhecimento associado a utilização desses recursos naturais.

A atividade exploratória da biodiversidade que visa identificar componente do **patrimônio genético** e informação sobre **conhecimento tradicional associado** que tenha potencial de uso comercial é chamada de bioprospecção (Artigo 7º, inciso VII, Medida Provisória nº 2.186-16/2001). Por meio de estudos de bioprospecção podem ser encontrados compostos químicos, genes, micro e macrorganismos, que podem apresentar potencial uso nas indústrias farmacêutica, agrícola e biotecnológica, com elevado valor comercial (Aguilar-Stoen et al., 2006).

Portanto, a chave do conceito de bioprospecção é a geração de produtos com potencial de uso econômico oriundos da atividade de acesso ao patrimônio genético. Em relação ao termo “potencial de uso comercial”, a Orientação Técnica nº 6/2008 do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) define que: “os projetos que envolvam patrimônio genético só serão enquadrados como bioprospecção a partir do momento em que as atividades que visam avaliar a viabilidade de produção industrial ou comercial de um produto ou processo a partir de um atributo funcional desse componente se iniciem.” Assim, quando os testes realizados em escala de bancada (laboratório) passam a ser realizados em escala industrial (confirmados por estudo de viabilidade industrial ou comercial), é bem possível que se chegue à etapa de

desenvolvimento tecnológico, tendo como resultado final a elaboração de um produto e consequentemente a atividade de bioprospecção. As pesquisas de investigação fitoquímica e de propriedades biológicas de plantas, animais ou microrganismos, que não tenham acesso ao conhecimento tradicional associado e que ainda não alcançaram a fase de viabilidade econômica, ou mesmo de patente, são classificadas somente como atividade de “pesquisa científica”, estando atualmente sua licença atrelada a órgãos como CNPq e IBAMA.

A natureza do tema bioprospecção é abrangente e têm atraído a atenção de diversos setores da sociedade, extrapolando a discussão inicial meramente acadêmica e passando a fazer parte da pauta de um importante embate envolvendo organizações governamentais, não-governamentais e empresas privadas.

Independentemente das questões polêmicas, a pesquisa de bioprospecção tem sido cada vez mais empregada como estratégia para se agregar valor a biodiversidade, buscando conciliar a geração de bioprodutos, como medicamentos, cosméticos e alimentos, com a preservação ambiental.

OPORTUNIDADES

Minas Gerais ocupa uma área de 588.384 km², que corresponde a cerca de 7% do território brasileiro. Abriga cinco grandes bacias hidrográficas (São Francisco, Grande, Paranaíba, Doce e Jequitinhonha), sendo um dos Estados com maior potencial hídrico do país. Sua grande extensão territorial, seu relevo fortemente acidentado, grande variedade de solos e recursos hídricos, propiciaram uma variedade de paisagens, vinculada a uma grande biodiversidade que se encontra fortemente ameaçada (Costa et al., 1998).

Ao longo de sua história, Minas Gerais sofreu intenso desmatamento de seus ecossistemas mais representativos, como a Mata Atlântica e o Cerrado que são considerados *hotspots* mundiais. A pressão exercida sobre as formações vegetais nativas foi fortemente influenciada pela expansão das atividades agropecuárias, produção de matérias-primas e insumos de origem vegetal, expansão urbana, infraestrutura e produção mineral (Costa et al., 1998).

A utilização de recursos florestais não madeireiros tem sido uma alternativa que se enquadra nos modelos atuais de preservação e o uso sustentável do patrimônio natural. Em Minas Gerais, existem plantas como a Candeia, Pequi, Juçara e Macaúba que podem se tornar modelos para a exploração de recursos florestais não madeireiros no Estado.

A candeia (*Eremanthus erythropappus*) é uma árvore nativa da Floresta Atlântica, da qual se extrai um óleo essencial de sua madeira, cujo princípio ativo é o alfa-bisabolol, muito usado pelas indústrias de cosméticos e medicamentos. As pesquisas demonstram que o manejo sustentável da candeia visando obter madeira para a produção de óleo é uma atividade economicamente viável (Oliveira et al., 2010), agregando valor e sustentabilidade a uma planta que tem sua madeira tradicionalmente usada para confecção de materiais menos nobres como moirões para cerca.

Outro exemplo de espécie da Mata Atlântica com potencial uso na geração de produtos florestais não madeireiro é a palmeira juçara (*Euterpe edulis*), cujos frutos podem ser usados na fabricação da polpa de açaí, bastante similar à polpa produzida dos frutos coletados da espécie *Euterpe oleracea*, o açaí do Pará. O “açaí da Mata Atlântica”, produzido a partir da juçara, pode ser consumido como suco de fruta, sorvete, açaí na tigela, em preparações salgadas e etc. A polpa dos frutos da Juçara é rica em antocianinas, substância com alto poder antioxidante. Até então, o produto mais conhecido dessa palmeira é o palmito tradicionalmente explorado, sendo necessário o corte da planta para sua extração. Iniciativas que visam o consumo dos frutos da Juçara já fazem parte da realidade dos estados de São Paulo e do sul do Brasil. Assim como nesses Estados, o consumo dos frutos da Juçara pode ser uma importante estratégia de conservação da espécie, das florestas nativas, de preservação do potencial socioeconômico de segurança alimentar e de geração de renda para as comunidades tradicionais que vivem na Mata Atlântica de Minas Gerais. Atualmente, bioprodutos farmacêuticos e alimentícios oriundos da *E. edulis* têm sido desenvolvidos por pesquisadores da UFV, em parceria com municípios da região da zona da mata mineira.

Do cerrado mineiro, o pequi (*Caryocar brasiliense*), cujo fruto tem sabor peculiar, altamente nutritivo, rico em vitaminas, sais minerais e compostos antioxidantes, tem chamado atenção das indústrias cosméticas e farmacêuticas. Além da grande importância na alimentação, a partir do pequi foi desenvolvido um produto (registro nº PI0601631),

enquadrado na categoria de nutracêuticos, que previne a formação de placas de gordura nos vasos sanguíneos (Grisolia, 2011).

Comum nas paisagens mineiras, a macaúba (*Acrocomia aculeata*) é a palmeira de maior dispersão no Brasil e uma das mais promissoras fontes de óleo para a indústria cosmética, de alimentos e de biocombustíveis. Tem chamado atenção do governo de Minas Gerais e de pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa, que juntos estão construindo um cenário propício para o desenvolvimento do potencial da Macaúba associado a sustentabilidade e conservação da espécie.

Esses são alguns exemplos que indicam a potencialidade da flora mineira no desenvolvimento de produtos não madeireiros, que buscam conciliar desenvolvimento social e conservação ambiental.

RASCUNHO

CONHECIMENTO DOS POVOS TRADICIONAIS

Victor Peçanha de Miranda Coelho

João Paulo Viana Leite

Universidade Federal de Viçosa

INTRODUÇÃO

A informação contida na biodiversidade serviu para o desenvolvimento de milhares de povos e culturas, que em suas formas únicas de interação com a natureza, adquiriram conhecimentos que, com o tempo, passaram a ser incorporados ao próprio conceito de biodiversidade. Com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92), o conceito de biodiversidade tornou-se mais amplo, abrangendo a sociodiversidade e conhecimento tradicional associado. O Brasil é um país rico em diversidade biológica e cultural, privilegiado pelo grande número de espécies vegetais, animais e microrganismos, assim como de povos que trazem em suas culturas e tradições, o conhecimento tradicional associado a utilização desses recursos naturais.

No entanto, podemos observar os efeitos danosos sobre o meio ambiente em uma civilização que sempre olhou a natureza como objeto para satisfazer suas necessidades. No âmbito da cultura popular, o rápido processo de mudança social, sobretudo no meio rural, tem ameaçado a sobrevivência de várias tradições, como por exemplo, o uso de plantas medicinais nas práticas de cura. As companhias farmacêuticas detentoras de alta tecnologia e poderio econômico, já usufruem dos recursos naturais, lançando no mercado medicamentos gerados a partir de conhecimentos tradicionais sobre plantas, animais e microrganismos. Mas, será que as populações tradicionais recebem pelo saber revelado e explorado? Essa é uma questão que tem levantado grande polêmica nos últimos anos em vários fóruns nacionais e internacionais.

No Brasil, o acesso ao patrimônio genético, o conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios são regulamentados pela Medida Provisória nº 2.186-16 de 2001. O órgão competente para autorizar tais atividades é o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

O ideal seria que qualquer atividade científica ou estudo de bioprospecção que tenha a pretensão de explorar os conhecimentos de povos tradicionais, além da coleta de informações de interesse (ex. uso das plantas do gênero *Ocimum* L. pelas comunidades afro-brasileiras), também se preocupasse com o desenvolvimento de mecanismos para o reconhecimento público dos direitos intelectuais desses povos e também com estratégias para compensá-los por sua participação nessas investigações (Albuquerque e Hanazaki, 2006). Porém, a realidade tende a colocar o pensamento ideal mais próximo do conceito de utopia.

PROTEÇÃO DE CONHECIMENTOS

A legislação brasileira protege o conhecimento tradicional contra qualquer utilização ou exploração ilícita, bem como contra qualquer ação lesiva ou não autorizada pelo CGEN (Artigo 8º da Medida Provisória nº 2.186-16/2001).

Os povos tradicionais detentores de conhecimentos tradicionais associados a biodiversidade têm reconhecidos os direitos de: (a) ter indicada a origem do acesso ao conhecimento em todas as publicações, utilizações, explorações e divulgações; (b) decidir sobre o uso de seus conhecimentos, podendo impedir terceiros de utilizar, realizar testes, pesquisas ou exploração relacionados ao conhecimento tradicional, ou de divulgar, transmitir ou retransmitir informações que integram ou constituem conhecimento tradicional e (c) receber benefícios pela exploração econômica feita por terceiros, quando envolver conhecimento tradicional associado (Artigo 9º da Medida Provisória nº 2.186-16/2001).

Entretanto, ainda não há consenso sobre a melhor maneira de proteger os conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade, mas alguns pesquisadores têm adotado medidas protetivas, principalmente na divulgação dos resultados. No caso de plantas medicinais, por exemplo, há pesquisadores que não divulgam plantas interessantes encontradas em seus estudos até que se construa um instrumento que garanta à comunidade, detentora original do conhecimento, os devidos direitos, caso a planta venha originar um medicamento (Albuquerque e Hanazaki, 2006). Por outro lado, muitos pesquisadores brasileiros têm optado por não participar de pesquisas envolvendo povos tradicionais, principalmente aquelas relacionadas à bioprospecção, pois as dificuldades burocráticas e a falta de clareza da legislação tem impedido o desenvolvimento de suas pesquisas.

RESTRIÇÕES PARA ASSEGURAR O ACESSO EQUITATIVO A DIVISÃO DE BENEFÍCIOS

Pela legislação brasileira, quando qualquer atividade de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional tiver potencial uso econômico, é necessário apresentar contrato de utilização do patrimônio genético e de repartição de benefícios. O objetivo do contrato é garantir que uma parcela dos benefícios a serem auferidos, em virtude da exploração econômica de produto ou processo obtido em decorrência do acesso ao patrimônio genético e, ou ao conhecimento tradicional associado, seja destinada ao proprietário da área de onde o material foi coletado e, ou à comunidade provedora do conhecimento acessado (Lavratti, 2012).

Entretanto, um fato complicador diz respeito ao estabelecimento das origens e os possíveis limites das tradições de cada povo ou comunidade e por consequência o direito aos benefícios. Essa não é uma tarefa fácil, pois é necessário reconhecer a titularidade coletiva dentro da enorme sociodiversidade brasileira, que abrange centenas de povos tradicionais, com enormes diferenças étnicas e culturais vivendo em distintos ecossistemas. Tal coletividade pode se referir a um único grupo ou a várias comunidades, às vezes geograficamente distantes uma da outra e até mesmo incluir gerações anteriores.

REPARTIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DECORRENTES DO USO DOS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS ASSOCIADOS À BIODIVERSIDADE

A mesma legislação que regulamenta o acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados, também trata da repartição dos benefícios decorrentes do uso dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade.

A repartição dos benefícios pode ocorrer por meio de compensação monetária ou não-monetária. A escolha por um ou outro tipo de benefício depende da livre negociação e da criatividade das partes. Os benefícios monetários podem configurar-se em percentual sobre o lucro ou *royalties*, em pagamento de uma determinada quantia pelos dias de trabalho do informante ou um pagamento por amostras coletadas e etc. Os benefícios não-monetários

podem tomar a forma de participação em pesquisa, treinamento, transferência de tecnologia, pesquisa em doenças de interesse do provedor, projetos de conservação e uso sustentável (Albuquerque e Hanazaki, 2006; Lavratti, 2012). Quanto mais estiverem mapeadas as necessidades do provedor do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional, mais se poderá tirar proveito dessa categoria de benefícios.

Assim, o retorno de benefícios oriundos das pesquisas com os conhecimentos de povos tradicionais deve ser encarado primeiramente como um pressuposto ético e moral do próprio pesquisador, e não apenas como uma necessidade legal (Albuquerque e Hanazaki, 2006).

PERSPECTIVAS EM MINAS GERAIS

Em Minas Gerais, alguns pesquisadores têm se dedicado em levantar informações e investigar o uso da biodiversidade por populações locais e tradicionais, sobretudo referente às plantas medicinais.

Na tentativa de identificar os pesquisadores mineiros que trabalham com o acesso ao conhecimento tradicional relacionado à biodiversidade ou algum potencial de atividade de bioprospecção no Estado, foi realizada uma busca na base de dados dos grupos de pesquisa do CNPq em março de 2012 (Tabela 2).

Foram encontrados 19 grupos que estão concentrados principalmente em instituições de ensino e pesquisa, nas mesorregiões da Zona da Mata, Metropolitana de Belo Horizonte, Oeste de Minas, Campo das Vertentes, Triângulo Mineiro e Jequitinhonha. Para as demais mesorregiões do Estado não foram encontrados grupos de pesquisas, de acordo com os critérios estabelecidos para a busca. É importante ressaltar que esse tipo de levantamento deve ser complementado com dados sobre o perfil dos pesquisadores e das pesquisas no estado de Minas Gerais, conforme estudo realizado por Drummond et al. (2009). Essas informações permitirão definir as dificuldades do setor e conseqüentemente as decisões adotadas no futuro por parte do governo, Instituições de Ensino e Pesquisa, órgãos licenciadores e financiadores.

Tabela 2. Grupos de pesquisa que trabalham com conhecimentos tradicionais envolvendo a biodiversidade ou algum potencial de atividade de bioprospecção em Minas Gerais*.

INSTITUIÇÃO	GRUPO DE PESQUISA	MEMBROS DO GRUPO
EPAMIG	Florística e Etnobotânica	Andréia Fonseca Silva
Fundação Universidade de Itaúna	GEMA - Grupo de Estudos em Ecologia e Meio Ambiente**	Débora do Amaral Teixeira
Fundação Universidade de Itaúna	GEPLAM - Grupo de Estudos em Plantas Medicinais e Fitoterápicos**	Haendel Gonçalves Nogueira Oliveira Busatti Débora do Amaral Teixeira
IFSEMG	Núcleo de Estudos Ambientais e de Educação Aplicada**	José Emílio Zanzirolani de Oliveira
IFTM	GQTM - Grupo de Química do Triângulo Mineiro	Luiz Frederico Motta Admildo Costa de Freitas
UFJF	Estudo Químico e Farmacológico de Produtos Naturais**	Elita Scio Fontes
UFLA	Ecologia de ecossistemas fragmentados	Júlio Neil Cassa Louzada Eduardo van den Berg
UFMG	NUQ - Núcleo de Estudos de Populações Quilombolas e Tradicionais	Deborah de Magalhães Lima Carlos Eduardo Marques
UFMG	GEPLAMT - Grupo de Estudos e Pesquisas de Plantas Aromáticas, Medicinais e Tóxicas**	Maria das Graças Lins Brandão
UFOP	Farmácias-vivas e Fitoterapia no Sistema Público de Saúde	Rosana Gonçalves Rodrigues das Dôres Maira Christina Marques Fonseca
UFSJ	Avaliação da variabilidade genética e conservação da biodiversidade	Aparecida Celia Paula dos Santos Warwick Estevam Kerr
UFSJ	Estudo fitoquímico e atividade farmacológica de espécies vegetais do Cerrado e obtenção por hemissíntese e avaliações biológica e farmacológica	João Máximo de Siqueira

	de protótipos de fontes naturais	
UFU	Fitocerrado	Hudson Armando Nunes Canabrava
UFV	Etnoikos: Pesquisas em Etnociências	France Maria Gontijo Coelho Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira
UFV	Memória, História e Sociedade	France Maria Gontijo Coelho Maria Marta dos Santos Camisassa
UFV	Agroecologia	Ricardo Henrique Silva Santos Eduardo de Sa Mendonca
UFV	BioPESB - Bioprospecção e Uso Sustentável dos Recursos Naturais da Serra do Brigadeiro	João Paulo Viana Leite
UFV	Plantas medicinais e homeopatia**	Vicente Wagner Dias Casali
UFVJM	Pesquisa e desenvolvimento de fitofármacos e fitoterápicos	Luiz Elídio Gregório

(*) = Lista elaborada a partir de busca com as seguintes palavras-chave (nº de registros): conhecimentos tradicionais (1), indígenas (9), quilombolas (7), comunidades locais (1), Geraizeiros (0), povos tradicionais (0), raizeiros (0), etnociências (3), vazanteiros (0), catingueiros (0), etnobotânica (24), etnozootologia (0), etnofarmacologia (12). (***) = grupo não atualizado a mais de 12 meses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGUILAR-STOEN, M., DHILLION, S.S., ROSENDAL, G.K. Bioprospecting under different technological, biological and regulatory settings: trends and challenges. *Environmental science & Policy*, 2006.

ALBUQUERQUE, U.P., HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 16(Supl.): 678-689, 2006.

BOERO, F. The Study of Species in the Era of Biodiversity: A Tale of Stupidity. *Diversity* 2: 115-126, 2010.

BRASIL. Medida provisória n.º 2.186-16 de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso I do § 1o e o § 4o do art. 225 da Constituição, os arts. 1o, 8o, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2186-16.htm>. Acesso em 07 fev. 2012.

BRASIL. *Plano Nacional de Produtos das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério do Meio Ambiente e Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2009.

CALIXTO, J.B. Biological activity of plant extracts: novem analgesic drugs. *Expert Opin. Emerg. Drugs*, v. 2, p.261-279., 2001

CEBR'S WORLD ECONOMIC LEAGUE TABLE (WELT). Disponível em: <http://www.cebr.com/wp-content/uploads/Cebr-World-Economic-League-Table-press-release-26-December-2011.pdf>. Acessado em: 27/03/2012.

COSTA, C. M. R., HERRMANN, G., MARTINS, C. S., LINS, L. V. e LAMAS, I. R. (eds.). *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998.

COSTANZA R., et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260, 1997.

COSTELLO, C., WARD, M. Search, bioprospecting and biodiversity conservation. *J. Environ. Econ. Manag.*, v.52, p.615-626, 2006.

DRUMMOND, G.M., MARTINS C.S., GRECO M.B., VIERA F.E (eds.). *Diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais - subsídio ao Programa Biota Minas*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009.

FORZZA, R.C. et al. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil, Vol. 1*, Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

GIULIETTI, A.M., RAPINI, A., ANDRADE, M.J.G., QUEIROZ, L.P., SILVA, J.M.C. Plantas raras do Brasil. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009.

GONTIJO, M. Panorama da Biodiversidade em Minas Gerais - Conservação da Biodiversidade). Belo Horizonte: Instituto Estadual de Floresta, 2012 (Dados ainda não publicados).

GRISOLIA, C.K. Importância da exploração sustentável do cerrado - Agregando valor sem destruir. Anais da 63ª reunião anual da SBPC, Goiânia, GO, 2011.

HAMILTON, A.C. Medicinal plants, conservation and livelihoods. *Biodivers. Conserv.*, v. 13, p.1477–1517, 2004.

LAM, K.S. New aspects of natural products in drug discovery. *Trends Microbiol.*, v. 15, p.279-289, 2007.

LAVRATTI, P.C. Acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados. Disponível em: http://www.museu-goeldi.br/institucional/artigo_goeldi_paula_lavratti.pdf. Acessado em: 15 mar. 2012.

LEE, S., XIAO, C., PEI, S. Ethnobotanical survey of medicinal plants at periodic markets of Honghe prefecture in Yunnan province, SW China. *J. Ethnopharmacol.*, v. 117, 362-377, 2008.

LEWINSOHN, T.M., PRADO, P.I.. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. In: LEWINSOHN, T.M. (org.). Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. Brasília: MMA. Vol.1, Cap. 1, 2006.

MACHADO, A.B.M., DRUMMOND G.M., PAGLIA, A.P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008.

MEDEIROS, R., YOUNG, C.E.F. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 2011.

MITTERMEIER, R.A., Da FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B., BRANDON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. *Megadiversidade* 1(1): 14-21, 2005.

NEWMAN, D.J., CRAGG, G.M., 2003. Natural products as sources of new drugs over the period 1981-2002. *Journal of Natural Products* 66, 1022-1037.

OLIVEIRA, A.D., RIBEIRO, I.S.A., SCOLFORO, J.R.S., MELLO, J.M., REZENDE, J.L.P. Análise econômica do manejo sustentável da Candeia. *Cerne* 16(3): 335-345, 2010.

REID, W.V., LAIRD, S.A., MEYER, C.A., GÁMEZ, R., SITTENFELD, A., JANZEN, D.H., GOLLIN, M.A., JUMA, C. Biodiversity prospecting: using genetic resources for sustainable development. Washington: World Resources Institute, 1993.341p.

Educação Ambiental

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA PRESERVAÇÃO E PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Cintia Avelar Palhares
Leonardo Fittipaldi Torga
Marília de Dirceu Ferreira de Oliveira
Ana Luiza Dolabela Mazzini

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD

No aspecto legal, de acordo com o Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, regulamentador da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu artigo 6º cita que deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados:

I - a todos os níveis e modalidades de ensino;

II - às atividades de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, de gerenciamento de resíduos, de gerenciamento costeiro, de gestão de recursos hídricos, de ordenamento de recursos pesqueiros, de manejo sustentável de recursos ambientais, de ecoturismo e melhoria de qualidade ambiental.

No aspecto conceitual, a Educação Ambiental, segundo a Lei Estadual nº 15.441 de 11 de janeiro de 2005, regulamentadora do inciso i do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado, em seu art. 2º, diz que: “Entende-se por educação ambiental os processos para aquisição, pelo indivíduo e pela coletividade, de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação e a sustentabilidade do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida”.

Segundo Pedro Jacobi (2002), “a reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, cria uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. A dimensão ambiental configura-se crescentemente como uma questão que diz respeito a um conjunto de atores do

universo educativo, potencializando o envolvimento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar. O desafio que se coloca é de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora em dois níveis: formal e não formal. Assim, ela deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo como referência que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o ser humano”.

Neste contexto, a preservação e a proteção da biodiversidade são muito importantes para cada organismo existente, uma vez que cada espécie possui sua função e sua importância, além de ser fundamental para a própria existência humana.

Processos históricos de uma ocupação territorial desordenada resultaram, ao longo do tempo, em grande degradação dos recursos ambientais brasileiros e também no próprio Estado de Minas Gerais. A sociedade contemporânea marcada, sobretudo, pelo crescimento explosivo de sua população aliado à distribuição desigual de renda, tem agravado demasiadamente a perda da diversidade biológica. Pode-se destacar ainda como principais fatores responsáveis por esta conjuntura:

- ✓ a contaminação da água, da atmosfera e do solo;
- ✓ a fragmentação e a perda de habitats;
- ✓ a introdução de espécies e organismos exóticos;
- ✓ as mudanças climáticas;
- ✓ a superexploração de espécies, notadamente animais e vegetais.

Percebe-se que é necessária a imediata intervenção do poder público na criação de políticas que visem prevenir e combater imediatamente a perda da biodiversidade. O desenvolvimento de uma abordagem equilibrada entre conservação e uso sustentável dos recursos ambientais é imprescindível para a manutenção e, a longo prazo, recuperação da diversidade biológica.

Modificar este cenário passa primeiro por uma transformação interior de cada ser humano - o cuidado consigo mesmo: seu corpo, sua saúde, suas emoções. Em outro nível, inclui a transformação da relação com os demais seres humanos do convívio direto e indireto e com os

outros organismos. Num movimento contínuo, crescente e permanente é possível então modificar as relações que as sociedades contemporâneas estabelecem com o mundo.

A Educação Ambiental transcende seu aspecto puramente comportamental para chegar em outras esferas (e compromissos) como a política e a cultural, pois a educação não pode existir para outro motivo que não o de formar indivíduos críticos de seu papel histórico. Deve subsidiá-los com um repertório que permita a reflexão crítica do desafio existente nos períodos de transição e, a partir de seus próprios impulsos, integrar esse processo rumo à construção de uma realidade mais condizente com sua noção de equilíbrio e sobrevivência.

A Educação Ambiental precisa ajudar a construir novas formas e possibilidades de relações sociais e de estilos de vida, baseadas em valores éticos e humanitários, e de relações mais justas entre os seres humanos e entre esses e os demais seres vivos. Educar significa, em primeiro lugar, “auto-transformar-se”, pois a Educação Ambiental precisa ser transformadora, educativa, cultural, informativa, política, formativa e, acima de tudo, emancipatória (Loureiro, 2006).

Para que as mudanças aconteçam, é necessário que a educação ambiental seja assumida pelo poder público em todas as suas esferas e, principalmente, com a participação efetiva da sociedade. À medida que a sociedade participa, ela se apropria do seu papel de atora, co-responsabilizando-se pelas decisões tomadas e se sentindo inserida no ato educativo.

Quintas (2002), em seu artigo sobre “A Educação no Processo de Gestão Ambiental: Uma Proposta de Educação Ambiental Transformadora e Emancipatória” diz que o objetivo “é proporcionar condições para o desenvolvimento de capacidades (nas esferas dos conhecimentos, das habilidades e das atitudes,) visando a intervenção individual e coletiva, de modo qualificado, tanto na gestão do uso dos recursos ambientais quanto na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do meio ambiente, seja ele físico-natural ou construído”.

METODOLOGIAS E INSTRUMENTOS PARA A PRESERVAÇÃO, PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A solução para a crise ambiental que afeta de forma crítica a biodiversidade não será concretizada apenas com medidas parciais de preservação e proteção ambiental, mas sim por meio de uma ampla mudança na concepção sobre economia, cultura e na própria maneira dos homens se relacionarem entre si e com seu ambiente, sobretudo no que se refere ao uso dos recursos ambientais. Nesse contexto, existem várias metodologias que podem ser aplicadas às práticas pedagógicas de Educação Ambiental (EA) em contextos diversos, seja no âmbito formal ou não formal, a fim de facilitar o desenvolvimento dessas ações. Os instrumentos a seguir são fundamentais desde que planejados de forma coerente às demandas de atendimento das comunidades contempladas nos projetos de EA. Assim, pode-se citar:

Percepção Ambiental - É a maneira como uma pessoa percebe e interage com o seu ambiente. O Estudo de Percepção Ambiental, primeira etapa metodológica do Programa de Educação Ambiental – PEA - tem como objetivo nortear as ações de EA, utilizando-se de questionários, mapas mentais e representação fotográfica para mapear como o público alvo percebe e faz esta interação com o ambiente. Esses instrumentos devem ser elaborados e aplicados por especialistas, de modo a impedir qualquer influência externa. Após o cruzamento das diversas respostas, escritas e orais, faz-se o mapeamento das informações que serão utilizadas para legitimar todo o PEA.

Sensibilização, Conscientização e Mobilização - A sensibilização consiste no despertar das emoções e dos sentimentos dos indivíduos para as questões ambientais. É a primeira fase do processo de EA. Os indivíduos sensibilizados ficam mais abertos e receptivos para a etapa seguinte de conscientização. A fase de conscientização consiste na compreensão racional e lógica das oportunidades e dos desafios ambientais. O indivíduo sensibilizado e conscientizado tende a estar mais motivado e apto a agir, o que caracteriza a fase de mobilização. Na mobilização, o indivíduo age para transformar sua realidade com base em suas crenças, valores e percepções.

Interpretação Ambiental - Na Interpretação Ambiental (IA) o indivíduo é estimulado a sair da posição de observador passivo para interagir, sentir, refletir e pensar sobre as questões ambientais. A IA fortalece o sentimento de pertencimento a um determinado local, o que leva o indivíduo a construir conhecimentos, exercitar valores, fazer questionamentos e despertar para outras perspectivas. Uma das possibilidades de utilização da IA é a Trilha Interpretativa. O trabalho realizado pela EA em trilhas interpretativas possibilita a compreensão e a apreciação da diversidade biológica de um dado lugar, além de um maior contato e satisfação dos visitantes com o ambiente (VASCONCELLOS, 1997), por isto, é recomendado, principalmente, para atividades de EA voltadas para a conservação, preservação e recuperação da biodiversidade.

Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) - É um conjunto de técnicas e ferramentas que tem como objetivo auxiliar os interessados em conhecer a complexa teia de relações que permeiam o cotidiano dos grupos sociais, na medida em que permite ter uma visão mais real dos inúmeros fatores – sociais, econômicos, ambientais e culturais que afetam a tomada de decisão nestes sistemas. O DRP permite que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e, assim, comecem a autogerenciar o seu planejamento e desenvolvimento.

Desta forma, os participantes podem compartilhar experiências e analisar as informações e o conhecimento disponível, baseando-se nos seus próprios conceitos e critérios de explicação, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação. Em vez de confrontar os participantes com uma lista de perguntas previamente formuladas, são eles próprios que analisam a sua situação e as diferentes opções para melhorá-la.

A intervenção das pessoas que compõem a equipe que intermedia o DRP deve ser mínima; de forma ideal se reduz a colocar à disposição da comunidade as ferramentas para a auto-análise e auto-reflexão dos participantes.

O DRP pode ser utilizado em programas e projetos já implantados ou em fase de implantação, que necessitam de atualização ou correções em seus resultados parciais, ou mesmo os já alcançados. É recomendado à equipe de planejamento escolher entre o Estudo de Percepção e o DRP o mais oportuno para a atividade em questão, obedecendo a critérios técnicos construídos pelos sujeitos envolvidos.

Trabalho em Rede - O trabalho em rede permite a maximização de talentos e recursos e a gestão de espaços e territórios mais abrangentes, possibilitando a participação local na gestão regional. As redes são estruturadas por meio de elos ou núcleos e das relações estabelecidas, e permitem maior consenso pela facilidade de comunicação. As redes são instrumentos de planejamento e gestão democráticos e participativos e têm como vantagem o fato de serem voluntárias, de serem estruturas horizontais (sem hierarquias) e de permitirem diversos olhares. Os elos básicos das redes são as informações que transitam pelos canais que interligam seus integrantes.

O trabalho em Rede é recomendável em qualquer atividade de EA que necessite de identificação e solicitação de parcerias, bem como de comunicação e mobilização social constantes.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL E NÃO FORMAL

A EA utiliza instrumentos e técnicas voltadas para a Educação Formal e Não Formal com o objetivo de orientar os indivíduos quanto às suas relações com o ambiente e o contexto social em que vivem. O que se deseja é despertá-los para uma nova realidade, contribuindo para a tomada de posição diante de seus problemas. Dessa forma, acredita-se que a mudança de comportamento das pessoas só acontecerá quando estas tiverem informações sobre o que realmente está acontecendo no meio ambiente em que vivem em nível local e planetário. Em outras palavras, é necessário que se desenvolva, junto com as comunidades, programas de informação sobre os problemas ambientais, para que estes indivíduos percebam a parcela de compromisso que cada um tem com o “meio”.

É importante que cada indivíduo sinta-se como um agente transformador da realidade onde está inserido, partindo de ações individuais para ações coletivas, discutidas de forma participativa, e que atendam seus anseios na solução dos problemas. Por isso, a EA é interativa, transformadora, participativa, abrangente, globalizadora, interdisciplinar e transversal.

A Educação Ambiental ocorre em nível formal e não formal. Segundo Faria (1994) a Educação formal é aquela que envolve a rede de ensino formal instituída conforme as diretrizes do Ministério da Educação (estudantes, professores e demais profissionais da administração escolar), por meio do planejamento e execução curricular, de maneira sistemática.

Marcato (2001) define a Educação não Formal como aquela que envolve todos os segmentos da população. Não está baseada em currículos escolares, mas em programas institucionais, com cursos de formação e reciclagem em determinadas áreas abertas à população em geral. Inclui-se, também, informações pelos meios de comunicação de massa, como jornais, revistas, televisão ou rádio, na divulgação de campanhas sensibilizadoras sobre problemas ambientais ou mudanças de comportamento.

De modo geral, no planejamento de programas e projetos de EA devem ser envolvidos representantes das Secretarias Estadual e Municipais de Educação, podendo estender até mesmo à rede particular de ensino para o cumprimento de ações formais de EA.

Quanto à EA não Formal é de responsabilidade, no caso de Minas Gerais, do SISEMA. Contudo, para ser planejada é necessária a identificação das parcerias que construirá o plano a ser executado. Após a identificação dos parceiros, contatos e definição das representações sociais participantes recomenda-se a elaboração de Protocolo de Intenções a ser assinado por todas as partes e encabeçado pelo Secretário da SEMAD.

A Educação no Processo de Gestão Ambiental deve proporcionar condições para produção e aquisição de conhecimentos e habilidades e desenvolvimento de atitudes, visando à participação do cidadão, principalmente, de forma coletiva na gestão dos recursos ambientais, e na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade dos meios físico-natural e sociocultural.

Os sujeitos da ação educativa devem ser, prioritariamente, segmentos sociais que são afetados e onerados, de forma direta, pelo ato de gestão ambiental e dispõem de menos condições para intervirem no processo decisório, sobre a apropriação e o uso dos recursos ambientais.

Muitos projetos fracassam porque tentam implantar programas ou ações completamente fora da realidade local, ou porque não conquistam a população envolvida. Para que um projeto de sucesso é preciso conquistar, afinar ideias, viver em comunhão, respeitar, saber mediar e ceder, manter o equilíbrio, o bom senso e adotar as metodologias mais condizentes com a realidade de cada local.

MECANISMOS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

Como o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA ainda não utiliza indicadores qualitativos em programas e projetos de educação ambiental, que facilitem a comprovação se houve a efetividade das ações de Educação Ambiental nos sujeitos das comunidades assistidas, torna-se necessária à elaboração de uma pesquisa qualitativa que possa subsidiar as autoridades governamentais nas decisões sobre o estabelecimento de metas, ou mesmo nos relatórios que apontem a sustentabilidade sócio-educativa, cultural e ambiental, bem como passem a servir de base para as pesquisas sobre projetos formais, não formais e informais. Para tanto, pretende-se comparar o comportamento, atitudes e ações das comunidades, antes e após a implantação dos programas de educação ambiental pelo SISEMA, de acordo com os procedimentos prescritos nas políticas públicas nacional e estadual sobre o tema.

O objetivo geral da pesquisa é perceber, por meio de indicador (es) qualitativo(s), a médio ou em longo prazo, se houve a efetividade das ações de Educação Ambiental pelos sujeitos envolvidos em programas de educação ambiental do SISEMA.

O objetivo específico é de investigar a rotina, os comportamentos e as atitudes dos sujeitos em suas comunidades ou setores do SISEMA, se aconteceram mudanças perceptíveis e significativas no Sistema que contemplem a melhoria da qualidade de vida, a preservação, a conservação e a recuperação do meio ambiente nas comunidades envolvidas nos programas de educação ambiental do SISEMA.

A pesquisa qualitativa é direcionada ao longo do seu desenvolvimento e dela faz parte obtenção de dados descritivos, mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto do estudo (NEVES, 1996).

A metodologia, segundo Minayo (1993), é o caminho e o instrumental próprios de abordagem da realidade e inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a apreensão da realidade. Quando se trabalha com o universo de significações, motivos, aspirações, atitudes, crenças e valores é necessária uma análise qualitativa dos fenômenos observados.

Propõe-se desenvolver uma pesquisa qualitativa, para a possível definição de indicador (es) qualitativo(s), acerca do impacto das condições ambientais sobre a biodiversidade, observando a exposição da biota quanto aos diversos tipos de degradações ambientais, e o seu significado para a preservação, conservação, recuperação e qualidade de vida, bem como compreender a eficiência e a eficácia dos programas e projetos de educação ambiental junto às comunidades do entorno das Unidades de Conservação de responsabilidade do SISEMA, seguindo-se os procedimentos relacionados: coleta de dados primários e secundários, escolha dos locais de pesquisa e análise dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRASIL. Programa Nacional de Educação ambiental (ProNEA). Brasília: MMA, 2005.

CIEA's – Comissões Estaduais Interinstitucionais de Educação Ambiental. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, Brasília, 2005, Série Documentos Técnicos.

FARIA, D. S. Educação Ambiental e Científico Tecnológica. Brasília: UnB, v. 1, 118p. 1994.

FEAM. Belo Horizonte: Governo de Minas Gerais/FEAM, 2001. 165p.

HOEFFEL, J. L.; FADINI, A. A. B. Percepção ambiental. In: FERRARO JR., L. F. (Org.). Encontros e caminhos. Brasília: MMA, 2007. p. 255-262.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189 Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP, 2002

LOUREIRO, C.F.B. Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MARCATTO, C. Educação Ambiental. Programa de qualificação do servidor público.

NEVES, José Luiz. Caderno de Pesquisas em Administração. São Paulo, 1996. v.1, n.3.

PEDRINI, A. G. Um caminho das pedras na educação ambiental. In: _____. (Org.). Metodologias em educação ambiental. Petrópolis: Vozes, 2007. p. 23-52.

QUINTAS, J.S. Introdução a Gestão Ambiental Pública. Brasília, Edições IBAMA, 2002. Ano de 2002.

REIGOTA, M. Meio ambiente e representação social. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VASCONCELLOS, J. M. O. Trilhas interpretativas: aliando educação e recreação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., 1997, Curitiba. Anais... Curitiba: IAP, UNILIVRE, REDE PRÓ-UC, 1997, v.1, p.465-477.

**Instrumentos Jurídicos e
Arranjos Institucionais
para a Gestão da
Biodiversidade em MG**

OS ACORDOS DE COOPERAÇÃO E A INTERNACIONALIZAÇÃO DE MINAS GERAIS

Chyara Sales Pereira

Departamento de Relações Internacionais – Governadoria do Estado de Minas Gerais.

A PARADIPLOMACIA

O nome dado à ação externa propriamente dos atores não-estatais, comumente denominados de unidades subnacionais, no âmbito das discussões das relações internacionais, é paradiplomacia. Ou seja, refere-se “às atividades paralelas, complementares ou conflitivas em relação à diplomacia central” (Duchacek 1990: 32)⁸. Vale dizer que assim como a natureza da ação paradiplomática, a denominação dessa ação ainda está em processo de assimilação pelo campo de discussão das relações internacionais, pois com efeito, as relações internacionais são o domínio clássico dos Estados nacionais ou dos governos centrais das federações. Assim, no caso específico dos atores subnacionais a projeção externa é dependente do modelo de organização do Estado nacional. Nesse sentido, modelos federativos largamente descentralizados, a exemplo do norteamericano outorgam às unidades federadas grande autonomia para a condução de suas operações no ambiente internacional⁹. No caso brasileiro, a União tem competência exclusiva na manutenção de relações com países estrangeiros¹⁰. Nesse sentido, o modelo federativo brasileiro opera a transferência da soberania externa de suas unidades ao poder central que representa a federação no ambiente internacional.

Nesses termos, podemos levantar uma primeira discussão de que, na prática, a realidade contemporânea está alterando amplamente os referenciais teóricos e os ordenamentos constitucionais. O fato é que a realidade contemporânea vem moldando novas relações entre Estado federal e suas unidades constituintes. “O Estado-Nação tradicional vê, desta forma, sua soberania esmaecida por agentes externos e também internos” (Kugelmas e Branco 2004: 168). Existem evidências de Estados-Nação que, diante desse novo fenômeno, estão

⁸ A esse respeito, veja-se também Michelmann e Soldatos (1990) e Aldecoa e Keating (1999).

⁹ Atualmente os estados norte-americanos possuem aproximadamente 183 escritórios no exterior e mais de 1100 municípios possuem acordos bilaterais de irmandade com municípios estrangeiros (cf. Kincaid 1999).

¹⁰ Conforme o artigo 21, inciso I, da Constituição brasileira, compete à União manter relações com Estados estrangeiros e participar de organizações internacionais (Constituição 2003).

desenvolvendo alternativas. Por exemplo, “com sua reforma constitucional de 1994, a Argentina permitiu uma inédita amplitude de ação externa de suas províncias” (Kugelmas e Branco 2004: 178). Para alguns autores, a Argentina teria adquirido uma dinâmica de “desfederalização”, por causa dessa transformação constitucional.

No caso brasileiro, podemos notar uma centralização maior decorrente do próprio perfil de seu federalismo. No entanto, a inserção independente de suas unidades subnacionais motivou o Estado federal a criar uma agência para conhecer e controlar as ações autônomas externas de seus entes federados, a Assessoria de Relações Federativas (ARF), “órgão que se destina a fazer a interface entre um dado ministério, os governos estaduais e municípios com o objetivo de melhor captar os interesses e as ações das unidades federadas na formulação da política externa” (Kugelmas e Branco 2004: 181)¹¹.

Segundo Prazeres (2004), dentro da realidade brasileira de crescente interesse das unidades subnacionais em estabelecer vínculos econômicos internacionais, é necessário que se busquem alternativas conciliadoras para viabilizar os interesses das unidades federadas brasileiras sem que sejam usurpados os limites constitucionais existentes. Isso se justifica, pois vimos que as unidades subnacionais estão cada vez deixando de ser apenas unidades administrativas voltadas à resolução interna de seus interesses, assumindo uma nova condição política no sentido definir estratégias de desenvolvimento e promoção econômica.

A PARADIPLOMACIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

A área de Relações Internacionais do Governo de Minas, por seu turno, desenvolveu dois eixos de atuação distintos e articulados: (1) cooperação internacional e, (2) operações de crédito. No presente artigo, detalharemos apenas o primeiro item. O primeiro Acordo de Cooperação estabelecido por Minas Gerais foi em 1973 com Yamanashi.com o qual aprendemos e assinamos outros. Abaixo segue um sumário dos diálogos que estão em curso atualmente:

¹¹ O Ministério das Relações Exteriores contava, até setembro de 2001, com oito escritórios de representação: na Região Norte, na Região Nordeste, em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina (Prazeres 2004: 300).

- a) Yamanashi, Japão (1973): formação profissional e educacional, tendo como principais desdobramentos as visitas técnicas de estudantes e jovens profissionais à Yamanashi. As ações decorrentes desse acordo também contemplam as áreas de energia elétrica, agroindústria, meio ambiente, mineração, transformação de metais, manufaturas, informática e mão de obra.
- b) Córdoba, Argentina (1993): cooperação nas áreas de educação, saúde, cultura, serviços, comércio e indústria. Tal acordo teve como desdobramentos a participação de empresas mineiras em feiras, intercâmbio de estudantes, área de prestação de serviços. A atual agenda de trabalho prevê elaboração de estudo sobre logística, realização de seminário, promoção de intercâmbio de jovens, realização de seminário sobre integração regional e viabilização da integração de centros de excelência ligados à pesquisa e práticas de gestão e realização de empreendimentos.
- c) Piemonte, Itália (1993): cooperação econômica, científica, tecnológica, industrial, cultural, de promoção de investimentos nos setores automobilístico, energia elétrica, alimentício, transformação de metais, informática e setor manufatureiro.
- d) Jiangsu, China (1996): cooperação nas áreas econômica, comercial, científica e tecnológica, cultural e esportiva.
- e) Cingapura (2008): Foi firmado um Memorando de Entendimento que se pretende a viabilizar serviços nas áreas de “hardware” e “software” para o setor público, na área da tecnologia da informação (TI) na área de desenvolvimento de projetos multi-setoriais e em programas de aprendizado e treinamento. A importância de se firmar um instrumento de cooperação entre Cingapura e Minas Gerais se constitui na possibilidade de viabilizar serviços nas áreas de “hardware” e “software” para o setor público, na área da tecnologia da informação (TI) na área de desenvolvimento de projetos multi-setoriais e em programas de aprendizado e treinamento
- f) Nord Pas-de-Calais (2008): Foi firmado um Acordo de Irmandade que objetiva o desenvolvimento e melhorias regionais, especialmente em nos setores minerais, de relações institucionais e de pólos de competitividade e de excelência. A importância de se firmar um instrumento de cooperação entre Nord Pas de Calais e Minas Gerais reside na viabilização de intercâmbios no âmbito do desenvolvimento e melhorias regionais, incentivando o desenvolvimento e a prosperidade das partes envolvidas, nos aspectos econômico, ambiental e social.

g) Lombardia (2008): Foi assinado um Protocolo de Intenções com o objetivo de facilitar a colaboração mútua em diversos setores, mais notadamente, nos setores de saúde; desenvolvimento local e desenvolvimento econômico com a preparação/envolvimento das Pequenas e Médias Empresas; esportes e juventude; inovações no campo da bio-energia e estudos e experiências na área da logística avançada dos transportes.

h) Queensland (2003): As atividades de interesse para cooperação são mineração e meio ambiente. Uma missão do Estado está sendo organizada em conjunto com a FIEMG e a Câmara de Comércio da Austrália. Há possibilidade de assinatura de nova Agenda de Trabalho, a última agenda assinada foi do biênio 2005/2006.

i) Quebec (1996): Há trocas intensas e discussões sobre as áreas de saúde (sobretudo hemocentros, como demonstrado pelo forte interesse do Hemo-Quebec, social e cultural.

Desde 2003, buscamos suplementar os acordos de irmandade com províncias estrangeiras com agendas de trabalho específicas dotadas de objetivos e metas específicos e de grupo coordenador, formado pelos atores envolvidos no processo de cooperação, designado para sua gestão. O inédito é que, no caso de Minas Gerais, os investimentos externos estão nascendo das agendas trabalho dos acordos de cooperação que mantemos com outros entes federados. Então, temos um diálogo da esfera privada nascendo de um diálogo entre governos.

Tudo isso se realiza por meio de uma metodologia que adotamos denominada Rede de Articulação Internacional de Minas Gerais. Uma estrutura horizontal e descentralizada: uma rede humana capaz de articular os setores da administração pública e esses aos centros de ensino e pesquisa ¹². Com efeito, os atores envolvidos em uma rede cultivam relações baseadas na confiança construída em torno de um interesse comum – a projeção internacional do Estado de Minas Gerais – e em um estoque de conhecimentos compartilhado. A importância do conhecimento como amálgama responsável pela coesão entre os operadores e, a consequente coerência e eficiência de suas operações, não deve ser desprezada.

¹² A Rede de Articulação Internacional do Estado de Minas Gerais foi criada pelo Decreto 44039 de 03 de Junho de 2005.

POLÍTICA E LEGISLAÇÃO NACIONAL, ESTADUAL E INICIATIVAS MUNICIPAIS

Anderson Ramiro Siqueira

Superintendência Regional de Regularização Ambiental –SUPRAM

A Constituição da República¹³ estabeleceu competência administrativa comum dos entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) para a proteção do meio ambiente, em todas suas dimensões, emergindo claro em seu artigo 23 que tanto a União como os Estados, Distrito Federal e Municípios têm o dever de proteger o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Cumprindo o comando constitucional, foi regulamentada a competência administrativa comum dos entes federativos através da Lei Complementar 140 de 8 de Dezembro de 2011¹⁴, fixando normas de cooperação decorrentes das ações administrativas.

As ações de cooperação deverão ser desenvolvidas de modo a garantir o desenvolvimento sustentável, harmonizando e integrando todas as políticas governamentais.

Todos os entes federativos são capazes e competentes para a execução do licenciamento ambiental e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras, disciplinando a Lei Complementar de maneira pormenorizada, onde cada um deverá atuar, estabelecendo, com isso, sistema único de licenciamento, com a garantia de manifestação não vinculante dos órgãos ambientais das outras esferas federativas.

Destacamos, dentre os objetivos fundamentais dos entes federativos, no exercício da competência comum, a de garantir a uniformidade da política ambiental para todo o País, respeitadas as peculiaridades regionais e locais.

Baila à tona a recente publicação da Lei Federal 12.651/12¹⁵, a qual prevê novas regras para a proteção ambiental, revogando o então Código Florestal de 1965.

¹³ BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado, 1988.

¹⁴ BRASIL. Lei Complementar nº. 140 de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do **caput** e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 09 de dez. 2011.

Esta Lei Federal trouxe metodologia de uso das áreas de preservação permanente, regras para a regularização da reserva legal, bem como fixou regramento para a supressão de vegetação nativa no território nacional.

É obvio que esta recente norma está em descompasso com a legislação estadual mineira, em especial a Lei Estadual 14.309/02¹⁶, a qual prevê vários dos institutos regulamentados de forma diferente.

É nítida a busca de uniformidade na aplicação da política ambiental no País, pois a Lei Federal 12.651/12 trouxe a minúcias vários instrumentos de gestão para a proteção da biodiversidade. Todavia, a implantação de regras tão minuciosas a nível federal respeita as peculiaridades regionais e locais de um país de dimensões continentais como a do Brasil?

É certo que o Estado de Minas Gerais, como sempre avançado que é quando o tema é legislação para a proteção da biodiversidade, irá se movimentar no sentido de equacionar suas normas, fazendo fonte desta nova Lei Federal naquilo que for regra geral e trançando regras específicas para uma correta utilização de seus recursos naturais em consonância com suas peculiaridades regionais.

Assim, é unívoco que todos os entes federativos são peças importantes na busca do desenvolvimento sustentável, sendo a articulação entre eles e com outros atores também protagonistas (órgãos ambientais, ministério público, organizações não governamentais, sociedade civil organizada, dentre outros) fundamental para a consecução da legislação ambiental vigente e da garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, para as presentes e futuras gerações.

¹⁵ BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 de maio. 2012.

¹⁶ MINAS GERAIS. Lei Estadual nº. 14.309 de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado. *Diário Do Executivo*, Minas Gerais, 20 de junho de 2002.

ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS

Daniela Diniz Faria

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

O SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente, após o advento da Lei Delegada nº 180, de 20 de janeiro de 2011 – que dispôs sobre a Estrutura Orgânica da Administração Pública do Poder Executivo do Estado de Minas Gerais – passou a ser composta por três Subsecretarias, que, integradas a entidades da Administração Indireta que já compunham tal estrutura organizacional, arremataram a forma da gestão pública de meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

O IEF – Instituto Estadual de Florestas, autarquia criada em 5 de janeiro de 1962, a FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente criada em (?) e o IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas, autarquia criada em 17 de julho de 1997, já compunham o Sistema Estadual de Meio Ambiente, sendo certo que em face das novas atribuições constantes da Lei Delegada nº 180 de 20 de janeiro de 2011, tais entidades passaram a desempenhar funções, essencialmente, de pesquisa, guarda, promoção e preservação ambiental, conquanto a incumbência executiva de regularização e fiscalização ambiental se voltaram para a SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente.

A SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, cuja organização se estabelece através do Decreto 45.824, de 20 de dezembro de 2011, exerce o importante papel enquanto coordenadora do Sistema Estadual de Meio Ambiente.

Dentre os Órgãos de apoio, a SEMAD é composta por três Subsecretarias distintas, com obrigações e tarefas próprias, a saber: Subsecretaria de Inovação e Logística; Subsecretaria de Gestão e Regularização Ambiental Integrada; Subsecretaria de Controle e Fiscalização Ambiental Integrada.

A Subsecretaria de Inovação e Logística do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos tem por finalidade estabelecer diretrizes para a gestão e a organização das ações do SISEMA nas áreas de planejamento, orçamento e finanças, gestão e desenvolvimento de pessoas, recursos logísticos e manutenção e tecnologia da informação, bem como promover a integração e a execução destas atividades. É a chamada “área meio”, a máquina que conduz o funcionamento de todo o Sistema Estadual de Meio Ambiente.

A Subsecretaria de Gestão e Regularização Ambiental Integrada tem por finalidade estabelecer diretrizes, controlar e supervisionar a execução das ações relacionadas a atos autorizativos, procedimentos para a regularização ambiental, gestão das unidades colegiadas do COPAM – Conselho de Política Ambiental, bem como do CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos, proposição e aplicação de normas ambientais regulamentares e de instrumentos de gestão ambiental.

A Subsecretaria de Controle e Fiscalização Ambiental Integrada tem como finalidade promover o planejamento e o monitoramento da fiscalização ambiental no Estado, com o apoio operacional da Diretoria de Meio Ambiente e Trânsito da Polícia Militar de Minas Gerais, bem como do atendimento às denúncias ambientais dirigidas ao SISEMA.

Com fins ao atendimento do interesse público, a tomada de decisões dentro do SISEMA é baseada no diálogo e na participação da sociedade nas decisões estratégicas. Para isso, os órgãos integrantes do SISEMA contam com o suporte de colegiados para as decisões estratégicas. São eles: o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). Esses fóruns reúnem, de forma equilibrada (paritária), representantes do governo e da sociedade civil (entidades ambientalistas, comunidade acadêmica, setor empresarial e os próprios cidadãos).

A FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente – cuja regulamentação se dá através do Decreto 45.825, de 20 de dezembro de 2011, tem por finalidade executar, no âmbito do Estado de Minas Gerais, a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental no que concerne à prevenção, à correção da poluição ou da degradação ambiental provocada pelas atividades industriais, minerárias e de infra-estrutura, bem como promover e realizar estudos e pesquisas sobre a poluição e qualidade do ar, da água e do solo. É

responsável pela chamada “Agenda Marrom”. A Fundação Estadual do Meio Ambiente atua vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

O IEF – Instituto Estadual de Florestas, cuja regulamentação se dá através do Decreto 45.834 de 22 de dezembro de 2011, propõe e executa as políticas florestais, de pesca e de aqüicultura sustentável. É autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, responsável pela preservação e a conservação da vegetação, pelo desenvolvimento sustentável dos recursos naturais renováveis; pela pesquisa em biomassas e biodiversidade; pelo inventário florestal e o mapeamento da cobertura vegetal do Estado. Administra as unidades de conservação estaduais, áreas de proteção ambiental destinadas à conservação e preservação. É responsável pela chamada “Agenda Verde”.

O IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas – cuja regulamentação se dá através do Decreto 45.818 de 16 de dezembro de 2011 é responsável pela concessão de direito de uso dos recursos hídricos estaduais, pelo planejamento e administração de todas as ações voltadas para a preservação da quantidade e da qualidade de águas em Minas Gerais. Coordena, orienta e incentiva a criação dos comitês de bacias hidrográficas, entidades que, de forma descentralizada, integrada e participativa, gerenciam o desenvolvimento sustentável da região onde atuam. É responsável pela chamada “Agenda Azul”.

Diante desta composição entre Administração Direta e entidades da Administração Indireta, o SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente funciona de forma coordenada e harmônica, mediante a execução da gestão ambiental integrada entre órgãos que atuam de forma absolutamente executiva e entidades que agem com fins à promoção da preservação ambiental propriamente dita, que desempenham o importante papel de gestores dos bens e recursos naturais.

Nesse íterim, Minas Gerais executa a gestão ambiental de forma descentralizada e participativa, onde o Estado atua com fins à preservação ambiental, cumprindo a importante missão constitucional de garantir o meio ambiente equilibrado e sustentável para as gerações futuras.

ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS E INICIATIVA PRIVADA

Maria Dalce Ricas

Aline Cardoso Arantes Gato

Associação Mineira de Defesa do Ambiente – Amda

As organizações não governamentais são instituições sem finalidade lucrativa que não integram a estrutura da Administração Pública, mas podem auxiliar o Estado na construção e implantação de políticas públicas, fazendo valer os direitos de cidadania preconizados pela Constituição Federal de 1988. Também denominadas como Terceiro Setor, as ONGs se destacam como coadjuvantes do Estado trabalhando para colaborar diária e ativamente nos destinos da sociedade. A sociedade civil organizada e atuante proporciona aos cidadãos participação de modo espontâneo e voluntário, em ações que visam ao interesse comum. E sem dúvida, respeitar e proteger a biodiversidade - animais e plantas, da qual somos parte, é ação que se integra nesse interesse.

A perda da diversidade biológica do planeta provocada pela atividade humana pode ser comprovada e retratada desde os tempos mais antigos de registros humanos no planeta. A incapacidade de percepção da finitude dos recursos naturais e ausência de respeito pelas demais espécies que o habitam têm sido aparentemente intrínsecas às civilizações humanas. Nas últimas décadas, porém, seja em função das ameaças que pairam sobre o planeta devido à já insuportável pressão sobre o meio ambiente natural ou pelo surgimento de posturas éticas que trazem consigo novas formas de enxergar a relação seres humanos/meio ambiente, essa percepção está mudando. E nessa mudança, surge com destaque, o tema proteção da biodiversidade, cujos resultados porém, dependem de fatores que vão além das vontades dos governos.

O principal deles é o envolvimento do maior número de atores sociais possíveis, cenário em que as ONGs podem ocupar papel de destaque, aliando-se à iniciativa privada e ao poder público para elaboração e execução de projetos de proteção da biodiversidade. Exemplos já existem, mostrando que este é um bom e resultante caminho. Criação de brigadas profissionais de combate a incêndios patrocinadas por empresas e geridas por ONGs é um deles. A Amda tem parcerias nesse sentido com a Gerdau Açominas, Usiminas Mineração e

Ferrous Resource e a Instituição Terras Brasilis com a Vale. A Samarco Mineração, voluntariamente, patrocina projeto de recuperação em parceria com a Amda de áreas destruídas pelo fogo no Parque Estadual da Serra do Rola Moça e da Mata Atlântica na Faz. Bolcão, do Instituto Terra em Aimorés.

A Frente Mineira pela Biodiversidade, composta por 17 ONGs ambientalistas de Minas Gerais, tornou-se parceira oficial do governo de Minas, na execução do Plano Estadual de Combate a Incêndios. Das entidades que a compõem, algumas atuam diretamente no combate através de brigadas voluntárias e profissionais e de forma geral, todas elas oferecem sua cooperação através de projetos de educação ambiental e comunicação.

Essas alianças mostram que é possível bandeiras comuns entre os três atores mencionados, sem prejudicar ou interferir na ação individual de cada um e também, que o diálogo é estratégia que cada vez mais se fortalece como instrumento de solução de problemas ambientais.

RASCUNHO