

Por Que é Importante Entender as Inter-Relações entre Pessoas, Fogo e Áreas Protegidas?

Jayalaxshmi Mistry¹ & Marcelo Bizerril²

Recebido em 20/5/2011 – Aceito em 13/7/2011

RESUMO – O fogo e seus impactos sobre a biodiversidade e os recursos naturais tem se destacado nas discussões ligadas ao manejo das áreas protegidas. De outro lado, a viabilidade das unidades de conservação como locais de proteção da biodiversidade a longo prazo depende diretamente dos processos sociais e ecológicos que se dão em seu entorno, o que inclui o fogo. Na presente revisão, analisamos o tema buscando um maior entendimento a respeito do que determina o uso do fogo, assim como seu abuso pelas pessoas, e as soluções encontradas por elas para o manejo das vastas paisagens circunvizinhas às áreas de proteção. A tese defendida é a de que para haver efetivo controle do fogo e de seu uso é preciso que pesquisas multidisciplinares analisem as motivações e as formas de uso do fogo no contexto das realidades locais. Além disso, para que ocorram mudanças reais nesse cenário, são necessárias abordagens e metodologias participativas que enfoquem a experiência e os saberes de todos os atores sociais envolvidos na questão.

Palavras-chave: áreas protegidas; comunidades locais; fogo; manejo; manejo adaptativo.

ABSTRACT – Fire and its impacts on biodiversity and natural resources has been an important focus of attention within protected areas and their management. However, protected areas are directly dependent on social-ecological processes beyond their boundaries for their long-term ecological viability, including fire. In this review, we put forward a case for greater understanding of what determines people's use (and abuse) of fire and management solutions they choose to practice in the wider landscape surrounding protected areas. Our contention is that only through multidisciplinary research that looks at why and how people burn and the local realities of fire management can we have a better chance at more effective fire control and use. Furthermore, only through participatory approaches focusing on adaptive learning by all stakeholders will real change occur.

Keywords: adaptive management; fire; local communities; management, protected areas

Introdução

Manejo adaptativo, ou aprendizagem pela prática, tem se tornado uma poderosa ferramenta para lidar com a complexidade e imprevisibilidade das ações de manejo dos recursos naturais (Gunderson & Holling 2002, Berkes *et al.* 2003). No entanto, viabilizar o manejo adaptativo na prática requer um profundo conhecimento dos sistemas sócio-ecológicos, o que nem sempre é tarefa fácil.

A compreensão desses sistemas pode se tornar uma atividade complicada devido à diversidade de atores sociais envolvidos e suas diferentes visões a respeito da sociedade e da natureza. Além de construir significados e inter-relações, definindo e legitimando o conhecimento e o senso comum, essas visões de mundo também influenciam as ações e os comportamentos das pessoas.

¹Department of Geography, Royal Holloway, University of London, Egham, Surrey TW20 0EX. E-mail: j.mistry@rhul.ac.uk

²Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. E-mail: bizerril@unb.br

O fogo é uma ferramenta de manejo muito antiga e amplamente utilizada no manejo e conversão das paisagens tropicais. Desempenha papel preponderante no sustento de milhões de pessoas devido a seu papel central em várias práticas agrícolas e sociais. Ao mesmo tempo, o fogo é um importante fator das mudanças ambientais globais (Bowman *et al.* 2009), causando prejuízos materiais e destruindo recursos naturais, além de provocar mudanças nas dinâmicas ecológicas tanto local quanto regionalmente, seja por uso acidental ou intencional. O fogo está relacionado a aspectos do bem-estar humano, identidade cultural, sustentabilidade ecológica, diversidade de espécies e até da regulação climática. Por isso, essa complexidade do uso do fogo deve ser analisada a luz de escalas espaciais e também temporais. E é nas áreas protegidas de proteção integral que essa complexa rede de interações deve ser considerada de modo mais acurado.

De fato, o fogo tem exercido papel central no estabelecimento de muitas áreas protegidas nos trópicos. A análise histórica da implantação de áreas protegidas na África, por exemplo, indica claramente como as populações indígenas e comunidades locais foram acusadas pelos colonizadores de causar a ‘degradação’ das terras pelo ‘mau’ uso do fogo (Kull 2002, Laris & Wardell 2006). Argumentos como esses foram usados para justificar a desapropriação das áreas das comunidades locais e a conversão das terras em áreas protegidas. A percepção do fogo como agente inapropriado e destrutivo foi também adotada como princípio do manejo das áreas protegidas, justificando sua total supressão. Até os dias de hoje, muitas áreas protegidas nos trópicos apresentam políticas de não-uso do fogo como forma de manejo (Bilbao *et al.* 2010). Mesmo no Cerrado brasileiro, que é um ecossistema em que o fogo teve um papel fundamental em termos evolutivos e também atualmente na manutenção de importantes processos ecológicos, o fogo é visto como prejudicial pelas instituições ambientalistas e governamentais (Pivello 2006).

Muito embora as áreas protegidas tenham como principal função a proteção dos recursos dentro de seus limites, a viabilidade ecológica dos mesmos, a longo prazo, depende diretamente dos processos sócio-ecológicos que ocorrem nas vizinhanças, portanto, fora de seus limites (Mistry & Berardi 2005). Um exemplo dessa situação é a quase previsível ocorrência anual de grandes incêndios em muitas áreas protegidas do mundo, na estação seca, como resultado do acúmulo de material combustível. No Brasil, a análise que França (2010) fez dos incêndios ocorridos em parques nacionais da região do cerrado (Emas, Araguaia, Serra da Canastra, Brasília, Chapada dos Veadeiros e Chapada dos Guimarães) em 2010 indicou uma área queimada total de 5897 km², atingindo de 35% até 91% da área de cada parque. Estudos de longo prazo indicam que áreas protegidas, tais como os Parques Nacionais das Emas e da Serra da Canastra, apresentaram queimadas freqüentes nos últimos 25 anos (Barreto 1999, Medeiros & Fiedler 2004, França *et al.* 2007). Grande parcela desses incêndios é causada por pessoas e muitos focos são iniciados fora dos limites dos parques.

Nesse ensaio defendemos a idéia de que o manejo do fogo em áreas protegidas, inclusive no Brasil, somente será efetivo a partir do entendimento dos motivos que levam as pessoas a usar e abusar do fogo, assim como do manejo que elas praticam nas amplas paisagens circunvizinhas às áreas protegidas. É confrontando essas informações com as conseqüências ecológicas das queimadas que poderão ser propostas estratégias para reduzir o prejuízo ecológico e social dos incêndios, beneficiando, ao mesmo tempo, pessoas e natureza. As evidências e argumentos para apoiar essa perspectiva serão provenientes da literatura e de nossas experiências junto a comunidades rurais e indígenas nos cerrados do Distrito Federal, Tocantins e Minas Gerais.

Entendendo por que as pessoas queimam

“Eu queimo porque isso é bom para a terra, para a produção. As plantas vão crescer mais fortes. Meu pai e meu avô queimavam, por isso eu faço assim” (agricultor do Distrito Federal, J. Mistry, dados não-publicados).

Muitos incêndios iniciados em propriedades rurais são ligados às atividades agrícolas, independente do ecossistema em que estão inseridos. Agricultores no Brasil, assim como em

outros lugares, usam o fogo para limpar o terreno para o plantio, para combater pestes e ervas daninhas, ou ainda para estabelecer e renovar pastos (vide Pivello 2011). Os povos indígenas têm utilizado o fogo como ferramenta de manejo por milênios para alternar cultivos, renovar pastos, manejar a caça, estimular e coletar frutos silvestres e mel, criar aceiros, e também por razões culturais e espirituais (Mistry *et al.* 2005, Rodriguez 2007, Schmerbeck & Seeland 2007, Mcgregor *et al.* 2010). Diante disso, é necessário haver grande atenção em relação às razões pelas quais as pessoas optam pelo fogo como ferramenta de manejo.

Como exemplo, o estudo de Mistry (1998) com agricultores familiares no Distrito Federal demonstrou que a renda e o tempo são os dois fatores decisivos na escolha de opções viáveis de manejo para atender aos objetivos da propriedade. Quando avaliaram os custos e benefícios de outras alternativas de manejo ao uso do fogo para limpar terrenos e prover a criação de alimento na estação seca, a maioria dos proprietários concluiu que teriam prejuízos. Assim, em muitos casos, agricultores entendem que não há opção válida ao uso do fogo. Ao mesmo tempo, conforme ilustrado pela citação ao início dessa seção, a percepção dos proprietários de terras quanto ao uso do fogo também é um fator de grande importância no processo de tomada de decisão para o manejo (Mistry 1998). Essas percepções se relacionam aos aspectos “bons” e “prejudiciais” do fogo, à influência do ciclo lunar no comportamento do fogo, assim como em outras crenças. A idade, a educação, o conhecimento e seu potencial de transferência entre gerações são fatores que parecem influenciar essas percepções. Embora esse e outros estudos (tais como Laris 2002, McGregor 2010) contribuam para o aumento da compreensão sobre as motivações das queimadas, Carmenta *et al.* (2011) destaca a necessidade de identificar os diferentes tipos de proprietários rurais e seus padrões específicos de uso do fogo. Além disso, muitos estudos foram conduzidos com pequenos proprietários, enquanto muito pouco se sabe sobre os grandes proprietários de terras (apesar de eles serem responsáveis pela maioria dos focos de incêndios em muitas regiões, tais como a Amazônica (Uhl & Buschbacher, 1985)).

Alguns autores têm alertado para um possível aumento da pobreza em comunidades rurais, provocado por ações voltadas a conservação como, por exemplo, a implantação de áreas protegidas, quando não são consideradas as possibilidades de impactos social e ambiental nas populações locais (Brockington *et al.* 2006, 2008, Igoe 2006). O impedimento ao acesso a recursos naturais tradicionalmente usados tais como pastagens naturais, juntamente com as políticas que criminalizam as práticas de uso do fogo, têm levado ao aumento da incidência de incêndios como forma de protesto no meio rural (Pyne 1997, Kuhlken 1999). Tomando o exemplo do Parque Nacional da Serra da Canastra, o fogo tem estado presente como fonte de conflito desde sua criação em 1972. Registros oficiais, funcionários do parque e brigadistas confirmam que os incêndios, em sua maioria, são de origem intencional e ‘criminosa’ (Medeiros & Fiedler 2004). “É comum depois do fogo a gente achar no local os materiais usados pelas pessoas para provocar o incêndio”, “Muitos colocam fogo no parque para que o fogo depois passe e queime o pasto deles” (Brigadista no Parque Nacional da Serra da Canastra, Bizerril dados não-publicados).

Embora as aparências indiquem que o fogo intencional seja uma forma de retaliação à implementação do parque, a principal causa do fogo parece ser a necessidade de manejar pastos e as dificuldades de obtenção de licenças para as queimadas controladas (o mesmo foi observado por Mistry 1998, no caso do Distrito Federal). Os maiores impedimentos para a realização da queimada controlada, segundo os proprietários rurais, são a lentidão, a burocracia e os custos relacionados à obtenção de licenças, assim como os requerimentos para demarcação das reservas legais nas propriedades e a manutenção dos impostos em dia (Bizerril dados não-publicados).

Kull (2002, 2004) reforça a necessidade de uma interpretação mais atenta do conceito de queimada criminosa ou ilegal, questionando a intencionalidade na forma de “protestar abertamente” ou “levar proveito” de situações de queimadas. Trabalhando em Madagascar, o autor mostra que não é raro proprietários locais aproveitarem oportunidades para terem suas necessidades de queimadas atendidas, sem terem que assumir protestos explícitos: aproveitam-se da natureza do fogo ao deixar “acidentalmente” que o fogo fuja de controle, ao provocar uma

nova queimada junto a outra existente etc.; aproveitam-se da boa-vontade comunitária ao culpar pelos incêndios desconhecidos, viajantes, crianças etc.; aproveitam-se dos pontos fracos do poder público, tais como o limitado alcance da autoridade do estado, sua diversidade interna na forma de variadas instituições com diferentes objetivos, e os momentos de contradição do estado, como por exemplo, durante grandes invasões de pragas quando o governo deve escolher entre reforçar as leis anti-fogo ou usar o fogo para combater as pragas que ameaçam a economia (Kull & Laris 2009). Situação similar foi observada no Parque Nacional da Serra da Canastra, onde fazendeiros culpam pessoas de outras regiões ou desconhecidos pelos focos de incêndios observados dentro do parque (Bizerril, dados não-publicados). Todos esses exemplos reforçam a necessidade de ampliar o entendimento a respeito dos incêndios ditos “criminosos” em suas diversas possibilidades.

Entendendo como as pessoas queimam

Quando as primeiras áreas protegidas foram estabelecidas, o paradigma ecológico dominante era a idéia de que a natureza intocada estava em equilíbrio, isto é, a estabilidade do ambiente era mantida pelas interações bióticas e as ações humanas provocavam distúrbios a essa estabilidade. Essas idéias e visões de mundo associadas ao modo como as áreas protegidas devam ser manejadas ainda se mantêm hoje em dia, contudo começam a destoar dos paradigmas emergentes na ecologia. As teorias do não-equilíbrio, por exemplo, se baseiam nos processos que mantêm a heterogeneidade espacial e temporal, o que inclui as interações entre organismos, a variabilidade ambiental e as perturbações (Pickett *et al.* 2003). Essas teorias aceitam a imprevisibilidade e a dinâmica como processos naturais, e as ações antrópicas são consideradas parte integral da dinâmica dos sistemas (Mistry e Berardi 2006). Além disso, acredita-se que as mudanças climáticas globais irão modificar os padrões de clima locais e regionais, potencialmente afetando a dinâmica e a imprevisibilidade dos padrões meteorológicos, que por sua vez afetarão os regimes de queima (Bowman *et al.* 2009). Esses elementos deverão modificar significativamente a noção de ‘equilíbrio’ no futuro.

O fogo é um importante agente de manutenção da heterogeneidade espacial. Usando análises de sensoriamento remoto, Hudak *et al.* (2004) verificou que a ocorrência de queima regular nas savanas do sudeste africano promovia aumento da heterogeneidade quando comparado a exclusão do fogo. Curiosamente, grande parte dos estudos que destacam o papel do fogo na manutenção da heterogeneidade espacial é proveniente de observações ‘in loco’ do modo como indígenas e comunidades tradicionais da savana utilizam o fogo no manejo das paisagens. Aborígenes australianos (Haynes 1985, 1991, Lewis 1989, Russell-Smith *et al.* 1997), grupos indígenas brasileiros (Posey 1985, Anderson e Posey 1985, 1989, Mistry *et al.* 2005) e comunidades tradicionais no oeste africano (Mbow *et al.* 2000, Laris 2002) queimam a vegetação no chamado “regime de queima em mosaico” (Parr e Brockett 1999). Esse procedimento inclui a realização de queimadas ao longo de toda a estação seca, resultando em um padrão de paisagem formada por diversas manchas em vários estágios de sucessão provocada pelo fogo, interligados por manchas não queimadas. Os potenciais benefícios de um mosaico como esse incluem a criação de aceiros naturais que protegem determinadas manchas de vegetação (Laris 2002, Mistry *et al.* 2005), além da manutenção e aumento da biodiversidade por meio tanto da criação quanto da preservação de uma variedade de microhabitats adequados para abrigar diferentes espécies (Braithwaite 1996, Vigilante & Bowman 2004).

Para fazendeiros e agricultores, as práticas de uso do fogo diferem em termos de frequência de queima, área queimada e precauções tomadas. No Distrito Federal, por exemplo, Mistry (1998) observou que embora as propriedades rurais sejam pequenas (em média menores que 5 hectares), a maioria dos proprietários de terras tenta evitar a queimada anual. Um ou dois anos pode ainda ser considerado um intervalo insuficiente entre queimadas, mas o estudo mostrou que muitos sítios realizam uma rotação das áreas queimadas, e queimam áreas pequenas em suas terras. Observações ocasionais na Serra da Canastra indicam que alguns proprietários de terras mais antigos na região continuam a usar o conhecimento de seus antepassados, defendendo o uso do

‘fogo frio’. Relatam que essa estratégia consistia em realizar queimadas durante a noite ou nas primeiras horas da manhã, durante os meses de dezembro e janeiro, na estação chuvosa, após alguns dias de estiagem (Bizerril dados não-publicados). Esse fogo era facilmente controlado e servia tanto para renovar o pasto quanto para proteger as terras de grandes incêndios na estação seca: “Antigamente não tinham esses incêndios grandes no chapadão [referência ao atual Parque] como acontece agora” (Sitante tradicional, Bizerril dados não-publicados). Outros proprietários de terras, provavelmente sem vínculos tradicionais fortes, se referem ao uso do fogo por seus benefícios ao pasto ou para limpar áreas para plantio, mas ateam fogo principalmente no final da época seca, o mais quente, seco e arriscado período para a ocorrência de incêndios fora de controle (Mistry 1998).

Outra razão para a ocorrência de incêndios fora de controle iniciados pelo interesse de realizar apenas pequenas queimadas, são os arranjos institucionais voltados ao manejo do fogo. Toda comunidade tem suas tensões, conflitos internos e rivalidades. No entanto, no passado havia uma estrutura social com lideranças locais que buscavam um entendimento consensual de trabalho coletivo para o manejo dos recursos naturais. Em alguns casos, essas estruturas da sociedade parecem ter sido quebradas. Por exemplo, Mistry (1998) observou que a maioria dos proprietários entrevistados no Distrito Federal realizava queimadas sem nenhuma ajuda e, conseqüentemente, tomando poucas precauções. Se os proprietários de terras vizinhos tivessem uma relação de amizade, tenderiam a ter mais cuidado, tomar precauções e informar seus vizinhos da intenção de realizar a queimada. Mudanças entre gerações em comunidades indígenas também sinalizam mudanças no uso do fogo. Entre os Krahô, por exemplo, as queimadas eram realizadas por grupos e com o consentimento dos demais. No entanto, muitos jovens Krahô, influenciados por agricultores de descendência européia, criticam abertamente o uso do fogo em reuniões comunitárias, fazendo com que importantes práticas de uso do fogo preventivas não sejam implementadas (Mistry *et al.* 2005). Ao mesmo tempo, uma vez que as práticas individuais de uso do fogo não são submetidas ao grupo, continuam a ser usadas, normalmente no final da estação seca, resultando no aumento dos danos causados pelo fogo, o que reforça o sentimento de rejeição ao seu uso. Apesar de limitados, nossos estudos indicam que embora tenhamos conhecimento sobre como as queimadas ocorrem, necessitamos conhecer mais detalhes da diversidade de práticas realizadas pelos diferentes grupos de pessoas em distintas épocas do ano, juntamente com o entendimento dos processos e estruturas sociais das comunidades que vivem no entorno de áreas protegidas e seus impactos no manejo de recursos naturais.

Entendendo a realidade local das queimadas

Tanto em uma escala nacional quanto internacional verifica-se uma confiança nos avanços tecnológicos como soluções para os problemas causados pelas queimadas (Nepstad *et al.* 2006, Adeney *et al.* 2009, Aragão & Shimabukuro 2010), com predominância dos discursos alinhados com a tecnologia geoespacial, onde as opiniões e o poder de decisão estão concentrados nas mãos dos detentores da tecnologia (cientistas, governos) em detrimento dos demais (agricultores locais, povos indígenas) (Robbins 2003, Sletto 2008). Em uma recente revisão de estudos sobre fogo em florestas úmidas tropicais, Carmenta *et al.* (2011) identificou que as técnicas de sensoriamento remoto para detecção de queimadas passaram a ser preferidas por gestores de áreas protegidas e de recursos naturais, assim como de legisladores, devido a sua replicabilidade e representação de uma realidade aparentemente verificável. No entanto, nos casos em que esses dados foram correlacionados com fontes secundárias de dados sociais para identificar causas dos incêndios ou áreas prioritárias, o uso de índices pouco refinados, tais como densidade populacional humana, levaram a generalizações também pouco precisas, contribuindo pouco para o entendimento da dinâmica e complexidade da natureza do uso do fogo (Hayes & Rajão 2011).

Está claro que estudos de campo sobre aspectos sociais e culturais do uso do fogo são necessários, não apenas para ajudar a identificar o risco de incêndios, mas também para ajudar a

alinhar os desencontros entre as políticas de uso do fogo, as visões de mundo dos que elaboram tais regras e as realidades locais (veja, por exemplo, Porro 2005, Russell-Smith *et al.* 2007). No Brasil, existe volume considerável de pesquisa sobre a ecologia do fogo em vários ecossistemas, no entanto poucos estudos enfocaram os aspectos históricos, sociais, econômicos e políticos do uso do fogo em escalas locais. A legislação brasileira e as normas que ditam como as pessoas podem usar o fogo, buscam, na verdade, evitar e restringir o uso do fogo, especialmente no entorno de áreas protegidas, porém as grandes e freqüentes queimadas nessas localidades na estação seca são o retrato do descompasso entre essas políticas e o que ocorre na realidade (Sorrensen 2009).

Embora seja essencial entender o porquê e como as pessoas queimam, é também fundamental examinar, de modo detalhado e crítico, os processos multivariados que levam as pessoas a não possuir nenhuma opção de manejo da terra que não seja a queimada. Por exemplo, o Projeto de Monitoramento e Controle de Desmatamentos e Queimadas na Amazônia (PRODESQUE) foi desenvolvido após os grandes incêndios de Roraima em 1998, provocando mudanças no Código Florestal Brasileiro (Mutch *et al.* 1999). Dentre essas, inclui-se o aumento das reservas florestais nas propriedades na Amazônia, de 50% para 80% do total da propriedade, entendendo-se que o aumento da reserva florestal atuaria como tampão evitando que o fogo se alastrasse para áreas mais remotas. Além disso, o IBAMA¹ instituiu regras específicas para as queimadas controladas incluindo um sistema de obtenção de autorizações e a criação de parâmetros físicos e climáticos para a realização de queimadas. O resultado dessas políticas federais foi uma redução na área cultivável das propriedades. Ao mesmo tempo, políticas de desenvolvimento rural favoreceram o assentamento de famílias no campo, mas as estratégias institucionais para garantir crédito agrícola e a posse da terra aos agricultores foram insuficientes. Sorrensen (2009, p.789) resume a situação ao dizer que “diante das políticas de conservação e as limitações do desenvolvimento rural, restaram aos produtores poucas escolhas: a opção ilegal de queimar suas reservas legais para expandir a produção, ou o uso intensivo da porção cultivável da propriedade”.

Aparentemente, o manejo do fogo só poderá ser bem sucedido se os quadros institucionais forem sensíveis às limitações locais, tais como o acesso ao maquinário e à mão-de-obra, assim como às normas de comportamento (Carvalho 2004, Eriksen 2007). Muitos agentes do governo atuando junto a agências locais no entorno de áreas protegidas se vêem em situação delicada: não conseguem atender e fazer cumprir as exigências federais demandadas das agências centrais sediadas na capital, mas ao mesmo tempo não têm autonomia para realizar acordos locais na promoção de queimadas controladas. Kull (2002) explica que, no contexto de Madagascar, uma vez que as comunidades locais não conseguem argumentar com as autoridades sediadas na capital, passam a dificultar a vida dos agentes locais responsáveis pelo manejo do fogo. Por sua vez, os funcionários do estado atuam sob suas próprias regras, capturando os responsáveis pelas queimadas e logo os liberando, algumas vezes em troca de subornos que são mais baratos que as multas oficiais, ou ainda os ameaçando com processos judiciais. Na Serra da Canastra, os responsáveis pelas agências ambientais locais frequentemente se referem ao descompasso entre o órgão central e as questões locais. O receio e a desconfiança das pessoas em relação ao órgão ambiental devido a seu papel fiscalizador também é uma realidade. Por outro lado, as limitações de equipamentos e pessoal fazem do combate a incêndios uma atividade extremamente árdua; muitos brigadistas vêm de centros urbanos e não são acostumados a combater incêndios florestais; muitos não desejam trabalhar no período noturno quando o combate é supostamente mais produtivo; muitos brigadistas são contratados apenas na estação seca, no entanto, a contratação anual poderia viabilizar a realização de melhores aceiros assim como a realização de outras atividades para reduzir os riscos de incêndios (Bizerril dados não-publicados).

¹ IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Conclusão

A complexidade que envolve o manejo do fogo e as áreas protegidas, caracterizada por interesses múltiplos e frequentemente conflituosos, imprevisibilidade e controle descentralizado, sugere uma abordagem na qual o processo de aprendizagem esteja no centro das ações (Berardi e Mistry, 2006). O conceito de manejo adaptativo sugere que sejam utilizadas formas de manejo mais participativas, baseadas nas demandas comunitárias locais e envolvendo diversos atores sociais (Berkes 2004). Existem exemplos de algumas áreas protegidas que utilizam abordagens do manejo adaptativo envolvendo as comunidades locais em diversos temas correlatos ao manejo do fogo (veja os casos do Parque Nacional Kruger na África do Sul, e do Parque Nacional Kakadu, na Austrália, Parr *et al.* 2009, van Wilgen 2009, van Wilgen & Biggs 2011). No entanto, é ainda predominante o estilo de manejo unilateral, vertical, de comando-e-controle. Nessas condições, o potencial da aprendizagem social, que poderia ocorrer a partir da integração entre as pessoas intimamente associadas aos sistemas de áreas protegidas, pesquisadores e tomadores de decisão situados nos centros urbanos, é extremamente inibido (Berardi & Mistry 2006).

“Seria bom alguém fazer uma pesquisa sobre o que eles [os proprietários de terras] acham do IBAMA², mostrar quais são os problemas que eles têm com a gente. Precisamos fazer uma reunião todos juntos. (..) Mas o pessoal de Brasília também tem que concordar.” (Brigadista no Parque Nacional da Serra da Canastra, Bizerril dados não-publicados). É necessária maior integração entre todas as partes envolvidas no processo de tomada de decisão a respeito do uso do fogo – legisladores, cientistas, gestores de parques e proprietários rurais – tanto para ampliar os saberes necessários para subsidiar o manejo quanto para contemplar apropriadamente as necessidades e limitações do próprio sistema a ser manejado (Rodríguez 2007, Costanza & Moody 2011). É preciso investir na ampliação dos canais de comunicação entre os centros nacionais tomadores de decisão, os responsáveis pela implementação das políticas nos níveis locais e as populações locais para que avanços concretos ocorram com enfoque maior na redução dos riscos de incêndios do que no combate aos mesmos.

Entender a complexidade das relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas requer uma abordagem multidisciplinar, holística e participativa, com enfoque no processo de aprendizagem adaptativa de todos os atores sociais envolvidos na questão. Forsyth (1996) define isso como “conhecimento híbrido” onde as visões e os valores da ciência e também dos sujeitos locais são associadas no entendimento dos temas relacionados ao manejo. Para haver diálogo é preciso haver receptividade aos demais pontos de vista, assim como um convite a reflexão a respeito dos temas levantados. Para que mudanças reais ocorram, essas relações precisam se sustentar ao longo prazo. No entanto, uma vez estabelecidas essas relações, o cenário estará propício a abordagem multidisciplinar e ao uso de metodologias que misturem aspectos da pesquisa social, histórica, econômica, física e biológica (veja os estudos de Laris 2002, 2006, Dennis *et al.* 2005, Simmons *et al.* 2004), produzindo ações de manejo do fogo melhores para todos.

Referências bibliográficas

- Adeney, J. M.; Christensen, N. L. & Pimm, S. L. 2009. Reserves protect against deforestation fires in the Amazon. **PLoS One**, 4: e5014.
- Anderson, A.B. & Posey, D.A. 1985. Manejo de cerrado pelos índios Kayapó. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Botânica**, 2(1): 77-98.
- Aragão, L. & Shimabukuro, Y. E. 2010. The incidence of fire in Amazonian forests with implications for REDD. **Science**, 328: 1275-1278.

² O termo Ibama é usado de modo genérico nessa fala referindo-se a autoridade ambiental local. A partir de 2007 o órgão foi desmembrado com a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio.

- Barreto, C.B. 1999. **Contribuição ao manejo e à restauração da Zona de Recuperação no Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), com referência especial aos incêndios, por meio de geoprocessamento**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP.
- Berardi, A. & Mistry, J. 2006. A multidisciplinary and participatory research approach in savannas and dry forests. p.265-271. In Mistry, J. & Berardi, A. (eds.) **Savannas and dry forests: linking people with nature**. Ashgate Publications.
- Berkes, F. 2004. Rethinking community-based conservation. **Conservation Biology**, 18(3): 621-630.
- Berkes, F.; Colding, J. & Folke, C. eds. 2003. **Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change**. Cambridge University Press.
- Bilbao, B.A.; Leal, A.V. & Méndez, C.L. 2010. Indigenous use of fire and forest loss in Canaima National Park, Venezuela. Assessment of and tools for alternative strategies of fire management in Pemón indigenous lands. **Human Ecology**, 38: 663-673.
- Bowman, D.; Balch, J.K.; Artaxo, P.; Bond, W.J.; Carlson, J.M.; Cochrane, M.A.; D'Antonio, C.M.; DeFries, R.S.; Doyle, J.C.; Harrison, S.P.; Johnson, F.H.; Keeley, J.E.; Krawchuk, M.A.; Kull, C.A.; Marston, J.B.; Moritz, M.A.; Prentice, I.C.; Roos, C.I.; Scott, A.C.; Sewtnam, T.W.; van der Werf, G.R. & Pyne, S.J. 2009. Fire in the earth system. **Science**, 324: 481-484.
- Braithwaite, R.W. 1996. Biodiversity and fire in the savanna landscape. p.121-140. In Solbrig, O.T.; Medina, E. & Silva, J. (eds.). **Biodiversity and savanna ecosystem processes**. Springer.
- Brockington, D.; Duffy, R. & Igoe, J. 2008. **Nature unbound. Conservation, capitalism and the future of protected areas**. Earthscan.
- Brockington, D.; West, P. & Igoe, J. 2006. Parks and peoples: the social impact of protected areas. **Annual Review of Anthropology**, 35: 251-277.
- Carmenta, R.; Parry, L.; Blackburn, A.; Vermeulen, S. & Barlow, J. 2011. Understanding human-fire interactions in tropical forest regions: a case for interdisciplinary research across the natural and social sciences. **Ecology and Society**, 16(1): 53 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art53>
- Carvalho, K. 2004. **Community fire management in the Marana region, Brazilian Amazonia**. Dissertation. University of Florida.
- Costanza, J.K. & Moody, A. Deciding where to burn: stakeholder priorities for prescribed burning of a fire-dependent ecosystem. **Ecology and Society**, 16(1): 14 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art14>
- Dennis, R.A.; Mayer, J.; Applegate, G.; Chokkalingam, U.; Colfer, C. J. P.; Kurniawan, I.; Lachowski, H.; Maus, P.; Permana, R. P.; Ruchiat, Y.; Stolle, F.; Suyanto & Tomich, T. P. 2005. Fire, people and pixels: Linking social science and remote sensing to understand underlying causes and impacts of fires in Indonesia. **Human Ecology**, 33: 465-504.
- Eriksen, C. 2007. Why do they burn the 'bush'? Fire, rural livelihoods, and conservation in Zambia. **Geographical Review**, 173: 242-256.
- Forsyth, T., 1996. Science, myth and knowledge: testing Himalayan environmental degradation in Thailand. **Geoforum**, 27, 375-392.
- França, H. 2010. Os incêndios de 2010 nos parques nacionais do cerrado. Technical report. **Universidade Federal do ABC**. <<http://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicacao/queimadas-2010-1.pdf>> (Accessed 16 May 2011).
- França, H.; Ramos Neto, M.B. & Setzer, A. 2007. **O fogo no Parque Nacional das Emas**. Série Biodiversidade, v. 27, Ministério do Meio Ambiente.
- Gunderson, L. & Holling, C.S. eds. 2002. **Panarchy: understanding transformations in human and natural systems**. Island Press.
- Hayes, N. & Rajão, R. 2011. Competing institutional logics and sustainable development: the case of geographic information systems in Brazil's Amazon region. **Information Technology for Development**, 17: 4-23.

- Haynes, C.D. 1985. The pattern and ecology of munwag: traditional Aboriginal fire regimes in north-central Arnhemland. **Proceedings of the Ecological Society of Australia**, 13: 203-214.
- Haynes, C.D. 1991. Use and impact of fire. p.61-71. In Haynes, C.D.; Ridpath, M.G. & Williams, M.A.J. (eds.). **Monsoonal Australia: landscape, ecology and man in the northern lowlands**. A.A. Balkema.
- Hudak, A.T.; Fairbanks, D.H.K. & Brockett, B.H. 2004. Trends in fire patterns in a southern African savanna under alternative land use practices. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 101: 307-325.
- Igoe, J. 2006. Ecosystem dynamics and institutional inertia: a discussion of landscape conservation in northern Tanzania. p. 77-103. In Mistry, J. & Berardi, A. (eds.). **Savannas and dry forests: linking people with nature**. Ashgate Publications.
- Kuhlken, R. 1999. Settin' the woods on fire: rural incendiarism as protest. **Geographical Review**, 89: 343-363.
- Kull, C.A. & Laris, P. 2009. Fire ecology and fire politics in Mali and Madagascar. p. 71-226. In Cochrane, M.A. ed. **Tropical fire ecology: climate change, land use and ecosystem dynamics**. Springer-Praxis.
- Kull, C.A. 2002. Madagascar aflame: landscape burning as peasant protest, resistance, or a resource management tool? **Political Geography**, 21: 927-953.
- Kull, C.A. 2004. **Isle of fire: the political ecology of landscape burning in Madagascar**. University of Chicago Press. 324pp.
- Laris, P. & Wardell D.A. 2006. Good, bad or 'necessary evil'? Reinterpreting the colonial burning experiments in the savanna landscapes of West Africa. **Geographical Journal**, 172: 271-90.
- Laris, P. 2002. Burning the seasonal mosaic: preventative burning strategies in the wooded savanna of southern Mali. **Human Ecology**, 30(2): 155-186.
- Laris, P. 2006. Managing a burned mosaic: a landscape-scale human ecological model of savanna fires in Mali. p. 155-186. In Mistry, J. & Berardi, A. (eds.). **Savannas and dry forests: linking people with nature**. Ashgate Publications.
- Lewis, H.T. 1989. Ecological and technological knowledge of fire: Aborigines versus park rangers in Northern Australia. **American Anthropologist**, 91: 940-961.
- Mbow, C.; Nielson, T.T. & Rasmussen, K. 2000. Savanna fires in east-central Senegal: distribution patterns, resource management and perceptions. **Human Ecology**, 28(4): 561-583.
- McGregor, S.; Lawson, V.; Chritophersen, P.; Kennett, R.; Boyden, J.; Bayliss, P.; Liedloff, A.; McKaige, B. & Andersen, A.N. 2010. Indignous wetland burning: conserving natural and cultural resources in Australia's World Heritage-listed Kakadu National Park. **Human Ecology**, 38: 721-729.
- Medeiros, M.B., & Fiedler, N.C. 2004. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, 14: 157-168.
- Mistry, J. & Berardi, A. (eds.). 2006. **Savannas and dry forests: linking people with nature**. Ashgate Publications.
- Mistry, J. & Berardi, A. 2005. Assessing fire potential in a Brazilian savanna nature reserve. **Biotropica**, 37(3): 439-451.
- Mistry, J. 1998. Decision-making for fire use among farmers in savannas: an exploratory study in the Distrito Federal, central Brazil. **Journal of Environmental Management**, 54: 321-334.
- Mistry, J.; Berardi, A.; Andrade, V.; Krahô, T.; Krahô, P. & Leonardos, O. 2005. Indigenous fire management in the *cerrado* of Brazil: the case of the Krahô of Tocantins. **Human Ecology**, 33(3): 365-386.
- Mutch, R.; Lee, B. & Perkins, J. 1999. Public policies affecting forest fires in the Americas and the Caribbean. P. 65-108. In **Proceedings of the FAO meeting on public policies affecting forest fires**. FAO Forestry Paper 138. FAO, Rome.
- Nepstad, D.; Schwartzman, S.; Bamberger, B.; Santilli, M.; Ray, D.; Schlesinger, P.; Lefebvre, P.; Alencar, A.; Prinz, E.; Fiske, G. & Rolla, A. 2006. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. **Conservation Biology**, 20: 65-73.



- Parr, C.L. & Brockett, B.H. 1999. Patch-mosaic burning: a new paradigm for savanna fire management in protected areas? **Koedoe**, 42: 117-130.
- Parr, C.L.; Woinarski, J.C.Z. & Pienaar, D.J. 2009. Cornerstones of biodiversity conservation? Comparing the management effectiveness of Kruger and Kakadu National Parks, two key savanna reserves. **Biodiversity and Conservation**, 18: 3643-3662.
- Pickett, S.T.A.; Cadenasso, M.L. & Benning, T.L. 2003. Biotic and abiotic variability as key determinants of savanna heterogeneity at multiple spatiotemporal scales. p. 22-40. In du Toit, J.T.; Rogers, K.H. & Biggs, H.C. eds. **The Kruger experience. Ecology and management of savanna heterogeneity**. Island Press.
- Pivello, V.R. 2006. Fire management for biological conservation in the Brazilian *cerrado*. p. 129-154. In Mistry, J. & Berardi, A. (eds.). **Savannas and dry forests: linking people with nature**. Ashgate Publications.
- Pivello, V.R. 2011. The use of fire in the *cerrado* and Amazonian rainforests of Brazil: past and present. **Fire Ecology**, 7(1): 24-39.
- Porro, R. 2005. Palms, pastures and swidden fields: the grounded political ecology of “agro-extractive/shifting-cultivator peasants” in Maranhão, Brazil. **Human Ecology**, 33(1): 17-56.
- Posey, D.A. 1985. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, 3: 139-158.
- Pyne, S.J. 1997. **Vestal fire**. University of Washington Press.
- Robbins, P. 2003. Beyond ground truth: GIS and the environmental knowledge of herders, professional foresters and other traditional communities. **Human Ecology**, 31(1): 233-253.
- Rodriguez, I. 2007. Pemón perspectives of fire management in Canaima National Park, southeastern Venezuela. **Human Ecology**, 35: 331-343.
- Russell-Smith, J.; Djoeroemans, S.; Maan, J. & Pandanga, P. 2007. Rural livelihoods and burning practices in savanna landscapes of Nusa Tenggara Timur, eastern Indonesia. **Human Ecology**, 35: 345-349.
- Russell-Smith, J.; Lucas, D.; Gapindi, M.; Gunbunuka, B.; Kapingi, N.; Namingum, G.; Lucas, K.; Giuliani, P. & Chaloupka, G. 1997. Aboriginal resource utilisation and fire management practice in western Arnhem Land, monsoonal northern Australia: notes for prehistory, lessons for the future. **Human Ecology**, 25(2): 159-195.
- Schmerbeck, J. & Seeland, K. 2007. Fire supported forest utilisation of a degraded dry forest as a means of sustainable local forest management in Tamil Nadu, South India. **Land Use Policy**, 24: 62-71.
- Simmons, C. S.; Walker, R. T.; Wood, C. H.; Arima, E. & Cochrane, M. 2004. Wildfires in Amazonia: a pilot study examining the role of farming systems, social capital, and fire contagion. **Journal of Latin American Geography**, 3: 81-95.
- Sletto, B. 2008. The knowledge that counts: institutional identities, policy science and the conflict over fire management in the Gran Sabana, Venezuela. **World Development**, 36: 1938-1955.
- Sorensen, C. 2009. Potential hazards of land policy: conservation, rural development and fire use in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, 26: 782-791.
- Uhl, C. & Buschbacher, R. 1985. A disturbing synergism between cattle ranching practices and selective tree harvesting in the eastern Amazon. **Biotropica**, 17: 265-268.
- Van Wilgen, B.W. & Biggs, H.C. 2011. A critical assessment of adaptive ecosystem management in a large savanna protected area in South Africa. **Biological Conservation**, 144: 1179-1187.
- Van Wilgen, B.W. 2009. The evolution of fire management practices in savanna protected areas in South Africa. **South African Journal of Science**, 105: 343-349.
- Vigilante, T. & Bowman, D.M.J.S. 2004. Effects of individual fire events on the flower production of fruit-bearing tree species, with references to Aboriginal people’s management and use, at Kalumburu, North Kimberley, Australia. **Australian Journal of Botany**, 52: 405-415.