



# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM AMBIENTES DE MONTANHA



## Estratégias e Experiências

2ª edição revisada

# Desenvolvimento Sustentável em Ambientes de Montanha

## Estratégias e Experiências

2ª edição revisada

Editores Técnicos

**Adriana Maria de Aquino**

**Amazile López Netto**

**Renato Linhares de Assis**





**Agrobiologia**

Rodovia BR 465, km 7  
Seropédica - RJ - CEP: 23891-000  
Caixa Postal 74.505  
Fone: (21) 3441-1500  
Fax: (21) 2682-1230  
[www.embrapa.br/agrobiologia](http://www.embrapa.br/agrobiologia)  
[www.embrapa.br/sac](http://www.embrapa.br/sac)



Alameda São Boaventura, 770  
Fonseca - Niterói - RJ  
CEP 24120-191  
Fone: (21) 3607-6003  
Fone/Fax: (21) 3607-5398  
[www.microbacias.rj.gov.br](http://www.microbacias.rj.gov.br)



**NOVA  
FRIBURGO**  
P R E F E I T U R A

**Secretaria Municipal de  
Desenvolvimento Rural Sustentável**

Av. Alberto Braune, 223  
Centro - Nova Friburgo - RJ  
CEP: 28613-001  
Telefone: (22) 25259163  
<http://novafriburgo.rj.gov.br/>  
E-mail: [agricultura@pmnf.rj.gov.br](mailto:agricultura@pmnf.rj.gov.br)



Esta obra é licenciada sob Atribuição CC BY NC SA 4.0 que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

Revisão de texto:

**Mario José Gomes Saraiva (Pesagro-Rio)**  
**Renato Linhares de Assis (Embrapa Agrobiologia)**

Projeto gráfico e diagramação da 2ª edição revisada:  
**Tiago Ieker Costa**

Normalização bibliográfica:

**Carmelita do Espírito Santo (Embrapa Agrobiologia)**  
**Nádia de Almeida Sodré (Pesagro-Rio)**

Fotos da capa:

**Pierre-Nicolas Grisel e Renato Linhares de Assis**

2ª edição revisada:

**Publicação Digital - PDF (2022)**

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Desenvolvimento sustentável em ambientes de montanha: estratégias e experiências /  
Adriana Maria de Aquino, Amazile López Netto, Renato Linhares de Assis, editores  
técnicos. 2.ed. rev. -- Seropédica: Embrapa Agrobiologia; Niterói: Programa Rio  
Rural: Nova Friburgo: Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, 2022.

184 p. (PDF): il. color. ; 18,5 cm x 25,5 cm.

ISBN: 978-65-00-38632-5

1. Agricultura de montanha. 2. Turismo de montanha. 3. Conhecimento tradicional. 4.  
Agroecologia. 5. Recursos hídricos. 6. Política pública. I. Aquino, Adriana Maria de. II.  
López Netto, Amazile. III. Assis, Renato Linhares de. IV. Título.

## Prefácio

O desenvolvimento sustentável é um dos grandes desafios da atualidade, requerendo esforços de todos os setores da economia para a governança territorial. Especialmente nos ambientes de montanha, mais vulneráveis frente às mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, com grandes potencialidades. A afinidade com o tema fez com que dois pesquisadores da Embrapa e uma funcionária da Prefeitura de Nova Friburgo, moradores da Região Serrana Fluminense, se aliassem para a edição deste livro.

Entre muitas conversas e pesquisas, deram-se conta de que o Brasil não tem políticas públicas que diferenciem os ambientes de montanhas dos ambientes planos, apesar de as Nações Unidas classificarem o Brasil como o 20º maior em áreas montanhosas do mundo, com 17% do seu território constituído por montanhas. A partir dessa percepção, surgiu a necessidade de ampliar a discussão do tema no país, como no II Workshop sobre Desenvolvimento Sustentável em Ambientes de Montanhas, realizado em setembro de 2013, em Nova Friburgo, RJ, com a apresentação de reflexões e experiências de sucesso que possibilitaram a presente edição.

O livro aborda o desenvolvimento local, em que, para o efetivo desenvolvimento das políticas públicas, preconiza-se o empoderamento e maior participação e influência da sociedade sobre a dinâmica econômica. Destaca-se que o desenvolvimento deve deixar de ser algo que se espera, para ser algo que se faz, com cidadania política complementada por inclusão econômica e social, com as pessoas se apropriando de suas realidades. Para isso, nas regiões de montanha, é fundamental conhecer a geografia, a ecologia, a cultura, os atores sociais, as instituições e o histórico do uso do solo, para compreender as interações existentes, a exemplo de experiências europeias.

Para muitos, as montanhas representam locais preferenciais para lazer, contemplação, aproximação com a natureza e fonte de inspiração. Com essa visão, a China tem investido significativamente na conservação de suas montanhas e, para isso, capitaneou a criação da Associação de Montanhas Famosas do Mundo, cuja Secretária Geral Adjunta para a América do Sul nos fala, neste livro, da importância e do papel da Associação.

No contexto nacional, revisam-se conceitos relacionados às políticas públicas e os ambientes de montanhas, bem como iniciativas de diferentes instituições brasileiras com interface e interesse no desenvolvimento das montanhas. Ressalta-se que “é urgente que o Brasil considere a orientação das Nações Unidas sobre as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável em ambientes de montanha, a partir das experiências de outros países,



para que possa rever suas políticas e legislação, examinando atentamente as características das montanhas brasileiras e das populações que nelas vivem.”

Aspectos do atual Código Florestal Brasileiro relacionados às montanhas também são abordados. Se por um lado foi mantida a restrição de uso em áreas de inclinação entre 25° e 45°, por outro, a nova lei apresenta e discute uma série de incoerências.

A metodologia de trabalho em microbacias hidrográficas e sua importância para a sustentabilidade da agricultura de montanha também é discutida. Enfatiza-se a importância do engajamento dos atores locais em processos democráticos de autogestão dos recursos naturais. O assunto foi abordado por técnicos envolvidos com o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas - Rio Rural.

Os serviços ambientais são abordados com a discussão dos instrumentos de apoio a programas de pagamento por serviços ambientais (PSA) hídricos no Brasil. Os autores ressaltam que a falta de monitoramento e de critérios tem limitado o PSA, indicando a importância da criação de políticas públicas específicas para garantir a manutenção desse instrumento, de forma a assegurar a conservação ambiental em ambientes de montanha.

Discute-se, então, a importância de processos participativos na construção de conhecimentos que promovam a agroecologia com inovações que viabilizem tecnologias sociais, exemplificando com experiências de construção participativa do conhecimento agroecológico desenvolvidas nos ambientes de montanha da Região Serrana Fluminense.

Na mesma região, estudos demonstram que as dificuldades encontradas em decorrência da topografia extremamente acidentada, dificultando a agricultura e a comunicação com os centros urbanos determinaram os modos de organização de vida da população. Nesse contexto, para o desenvolvimento sustentável, é essencial valorizar os saberes historicamente construídos e o diálogo entre as diferentes forças sociais.

O último capítulo analisa experiência de promoção do sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) nos ambientes de montanha da Região Serrana Fluminense. Ressalta-se a importância do diálogo para a adaptação do sistema à realidade local, pois não existem “receitas prontas”; mas a busca por entendimento com gestão equilibrada dos fatores bióticos e abióticos do sistema solo-planta, para que o SPDH possa contribuir para a sustentabilidade da agricultura de montanha.

**Helga Restum Hissa**

Coordenadora Técnica do Programa Rio Rural



# Sumário

1. Políticas de desenvolvimento local .....	7
Ladislau Dowbor	
2. O desenvolvimento sustentável nos ambientes de montanha europeus .....	15
Jaime Maldonado Pires	
3. A Associação de Montanhas Famosas do Mundo (World Famous Mountains Association-WFMA): cooperação para valorização e proteção de ambientes de montanhas .....	37
Mônica A. Amorim	
4. As políticas internacionais para os ambientes de montanha e o contexto brasileiro.....	78
Amazile Lopez Netto; Renato Linhares de Assis; Adriana Maria de Aquino; Cezar Augusto Miranda Guedes	
5. O novo código florestal e os ambientes de montanha .....	97
João de Deus Medeiros	
6. A importância da metodologia de trabalho em microbacias hidrográficas para a sustentabilidade da agricultura de montanha.....	106
Gerson José Yunes Antonio; Eiser Luis da Costa Felipe	
7. Instrumentos de apoio aos programas de PSA hídricos no Brasil .....	115
Rachel Bardy Prado; Elaine Cristina Cardoso Fidalgo; Ana Paula Dias Turetta; Azeneth Eufrausino Schuler; Heitor Luiz da Costa Coutinho ( <i>in memoriam</i> ); Alba Leonor da Silva Martins; Anita Diederichsen; João Guimarães	
8. Construção participativa do conhecimento agroecológico em ambientes de montanha - experiências na Região Serrana Fluminense.....	133
Renato Linhares de Assis; Amazile Lopez Netto; Adriana Maria de Aquino	
9. Modos de vida e dinâmica da agricultura familiar de montanha: Nova Friburgo-RJ.....	151
Maria José Carneiro; Juliano Luís Palm	
10. O sistema de plantio direto em hortaliças: aspectos gerais e uso nos ambientes de montanha da região serrana do estado do Rio de Janeiro .....	169
Nuno Rodrigo Madeira; Carlos Eduardo Pacheco Lima	



# 1

## Políticas de desenvolvimento local

**Ladislau Dowbor**

Professor da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo



O município pode ser gerido racionalmente? A própria prefeitura é uma unidade gestora, e presta contas. Mas uma cidade, com o seu contorno rural, pode ser vista como espaço de processos coerentemente articulados e integrados, visando uma produtividade sistêmica elevada? Até recentemente o problema não parecia relevante, pois havia população urbana apenas em algumas capitais, e grande parte da população constituía população rural dispersa. O resultado era que governo era coisa da capital, onde famílias ricas acumulavam a direção empresarial e a direção política. Hoje o Brasil tem 85% de população urbana, em 5.565 municípios, que constituem as unidades básicas de organização política, econômica, social e cultural do país. A Constituição de 1988 concedeu autonomia aos municípios. É possível se pensar a racionalidade do conjunto – o país – sem resgatar a coerência interna das unidades básicas, os municípios?

Esta visão constitui um deslocamento de perspectiva. De certa maneira, deixamos de olhar o município como o lugar distante onde os projetos do governo central ou as iniciativas da grande empresa devem chegar, para considerar o município como bloco básico de construção do conjunto. Uma economia poderia funcionar bem se as suas empresas fossem geridas de forma caótica? Adotando o mesmo raciocínio para a nação, podemos nos perguntar se é viável uma racionalidade nacional sem se promover a racionalidade das unidades que a compõem.

Em particular, ao se deslocar boa parte das iniciativas do desenvolvimento para o nível local, aproxima-se a decisão do espaço onde o cidadão pode efetivamente participar, enfrentando em particular a questão das periferias urbanas que se tornaram a forma dominante de manifestação da nossa tragédia social. Descentralização e participação, associadas às novas formas ágeis de informação, constituem um processo articulado de democratização da gestão. John Friedmann coloca com clareza a mudança de foco em termos tanto de objetivos como de mecanismo correspondente de regulação que a territorialização exige:

*“O modelo mainstream de crescimento econômico expressa o anseio do capital global por uma economia ‘sem fronteiras’ na qual não haja nem interesses organizados nem poderes intermediando os centros de decisão corporativa por um lado, e trabalhadores e consumidores individuais por outro. Na ideologia do capital, este tipo de economia se chama ‘livre’. Reduz os interesses territoriais a um mínimo de ‘lei e ordem’, como assegurar o*

*respeito aos contratos e a manutenção da ordem nas ruas. Esta visão traz também a expectativa que os Estados territoriais lidarão da melhor forma que puderem com as consequências sociais do investimento privado e das decisões produtivas, tais como o esgotamento de recursos, desemprego, pauperização, poluição, deflorestamento e outros problemas das 'áreas comuns'. A territorialidade chama a nossa atenção para o ambiente físico: a base de recursos da economia, o valor estético de paisagens tradicionais, e a qualidade de vida no ambiente construído onde têm lugar todas as nossas ações e que afetam a nossa vida, direta e indiretamente.”(Friedmann, 1992, p.31).*

Friedmann coloca com força a compreensão de que além da regulação empresarial e da regulação governamental, existe um processo de regulação crescente na base da sociedade, a partir do local onde as pessoas vivem, na linha do que chamou de “*participatory governance*”, governança participativa:

Um desenvolvimento alternativo é centrado nas pessoas e no seu ambiente, mais do que na produção e nos lucros. Da mesma forma que o paradigma dominante aborda a questão do crescimento econômico na perspectiva da empresa, que é o fundamento da economia neoclássica, um desenvolvimento alternativo, baseado como deve ser no espaço de vida da sociedade civil, aborda a questão da melhoria das condições de vida e das vivências na perspectiva do domicílio (Friedmann, 1992, p. 35).

Estes objetivos nos levam ao conceito de articulação da regulação local com o poder do Estado. Apesar de apontar para uma política localmente enraizada, um desenvolvimento alternativo requer um Estado forte para implementar as suas políticas. Um Estado forte, no entanto, não precisa ser pesado no topo, com uma burocracia arrogante e enrijecida. Será melhor um Estado ágil, que responda e preste conta aos seus cidadãos. Um Estado que se apoia amplamente numa democracia inclusiva na qual os poderes para administrar os problemas serão idealmente manejados localmente, restituídos às unidades locais de governança e ao próprio povo, organizado nas suas comunidades.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> O conceito de “empowerment” tem sido traduzido de forma óbvia por *empoderamento*, e já foi apropriado na nossa literatura, tal como *empoderamiento* na literatura hispânica. Friedmann (1992) trabalha com o conceito de desenvolvimento local, mas na perspectiva de territorialidades (no plural) articuladas. Estamos além de um “*O negócio é ser pequeno*”.

Com isto, a participação comunitária, através do seu envolvimento direto nos assuntos da gestão racional dos recursos localmente disponíveis, aparece como um mecanismo regulador complementar, acrescentando-se ao mercado que constitui o mecanismo regulador dominante do setor empresarial, e ao direito público administrativo que rege a ação dos órgãos do Estado. Como a qualidade de vida da comunidade representa em última instância o resultado que se quer do desenvolvimento, a demanda organizada da comunidade passa a constituir o norte orientador, para a produtividade sistêmica, da mesma forma como a demanda do consumidor individual o era para os processos produtivos tradicionais.

Os trabalhos de Robert Putnam trouxeram fortes avanços neste plano, pois mostram a que ponto os mecanismos participativos não só complementam a regulação do Estado e do mercado, mas constituem uma condição importante da eficiência destes mecanismos. O capital social aparece como fator importante da qualidade da governança de um território determinado. O estudo sobre a Itália já se tornou um clássico, mas é sobretudo na análise dos Estados Unidos que Putnam (2000) mostra a importância da capacidade de organização da sociedade em torno aos seus interesses – a dimensão participativa da regulação econômica e política – como um elemento chave da racionalidade do desenvolvimento em geral.<sup>2</sup>

Do ponto de vista da teoria econômica, o processo em si é interessante, pois fomos gradualmente passando da visão do *capital físico* acumulado que ainda ocupa o papel central em *O Capital* de Karl Marx, para uma compreensão do papel maior do *capital financeiro*, evoluindo para a recente tomada de consciência da importância do *capital natural* que estamos esgotando no planeta, a compreensão mais ampla do *capital humano* que se tornou crucial com os avanços tecnológicos, e do *capital social* que representa de maneira mais ampla a maturidade e coesão do tecido social que sustenta o conjunto. A progressão ao mesmo tempo reflete a ampliação do conceito de economia, e a articulação da ciência econômica com as outras ciências sociais. O conceito de capital social está sem dúvida na moda neste momento, mas na realidade o importante é compreender a necessidade de se organizar a alocação racional de capital nas suas diversas formas e no sentido mais complexo.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> PUTNAM, R. **Bowling Alone**: the collapse and revival of American community. New York: Simon & Schuster, 2000. 544 p.

<sup>3</sup> É a visão de que a reprodução do capital constitui apenas um segmento – ainda que central – do processo de desenvolvimento. Passamos assim a ver o desenvolvimento como articulação das diversas formas de capital em territórios diferenciados e complementares.

A visão tradicional seria de que os municípios constituem a base de uma pirâmide, e esta “verticalidade” teórica está profundamente ancorada nas nossas convicções. Na realidade, as novas orientações apontam para a articulação horizontal dos atores sociais dentro do município, e para as formas intermunicipais de gestão (por exemplo consórcios intermunicipais de saúde, comités de bacias hidrográficas, conselhos regionais de desenvolvimento, conselhos de representantes como nas subprefeituras de São Paulo, redes de cidades-irmãs), permitindo articulações regionais complexas. O resultado é que as próprias comunidades deixam de ser “pequenas demais” para serem viáveis, pois podem se articular de maneira criativa e diferenciada nas diversas territorialidades, enquanto as metrópoles “grandes demais” podem se dotar de escalas de gestão mais desagregadas. O ponto chave, aqui, é a iniciativa, o sentimento de apropriação das políticas que é devolvido ao espaço local, onde as pessoas podem participar diretamente, pois conhecem a realidade e a escala de decisão coincide com o seu horizonte de conhecimento.

Isto muda profundamente o que poderíamos chamar de cultura do desenvolvimento. Uma comunidade deixa de ser um receptor passivo de decisões longínquas, seja do Estado que vai “doar” um centro de saúde, ou de uma empresa que chegará e poderá “dar” empregos. O desenvolvimento deixa de ser uma coisa que se espera pacientemente, torna-se uma coisa que se faz, inclusive no aspecto da organização dos aportes externos. A cidadania política é complementada pela cidadania econômica, e gera-se o sentimento de apropriação e domínio da sua própria realidade (Dowbor, 2013).<sup>4</sup>

Uma dimensão importante deste processo é a mudança do paradigma da comunicação. “O espaço morreu” comenta um articulista americano, ao ver a conectividade planetária instantânea dos que trabalham com aplicações financeiras. É um exagero evidente, as pessoas ainda moram numa cidade concreta, olham o pôr do sol na beira de um rio concreto. Mas o fato da informação estar instantaneamente disponível em qualquer parte do planeta muda drasticamente o nosso universo de reflexão. O município de Pirai, no interior do Estado do Rio, criou um sistema público de acesso banda larga na internet para todos. Foi um pequeno investimento público, mas representou um grande fator de produtividade para as empresas e comércios locais, que passaram a se relacionar com fornecedores e consumidores em

---

<sup>4</sup>Um aporte interessante neste plano é o trabalho da rede Nossa São Paulo, bem como os sistemas de indicadores da rede Cidades Sustentáveis. O conceito de IRBEM, Indicadores de Bem-Estar do Município, também ajuda do ponto de vista metodológico (<http://dowbor.org/2013/06/gestao-publica-sustentavel-gps-2013-13-videos-tecnicos-para-cidades-sustentaveis-media-14-minutos-cada.html/> ).

escala muito mais ampla. A taxa um pouco mais elevada paga pelos empresários permitiu generalizar o acesso banda larga até nos bairros mais pobres, por 35 reais por mês. O impacto de inclusão digital foi profundo, mas o interessante é que a generalização da conectividade permitiu melhorar a produtividade de todos os atores sociais do município, das escolas, do sistema de saúde e assim por diante. A experiência constitui uma forte ilustração de como podem ser articulados os espaços global, regional e local, através das formas modernas de conectividade, num processo em que a comunidade é dona do seu próprio processo de desenvolvimento, em vez de aguardar que uma multinacional abra um *resort* e fantasie a população local com trajes típicos.<sup>5</sup>

O Wi-Fi é a tecnologia que permite, havendo um ponto emissor na casa, todo o “ambiente” da casa, ou do escritório acessar a internet sem fio. Hoje a tecnologia está sendo aplicada a espaços urbanos, permitindo que as pessoas trabalhem ou estudem em qualquer lugar. É a versão computador do telefone celular, cobrindo todo um espaço urbano. Gerou-se hoje uma corrida de cidades que instalam retransmissores de forma que todo o espaço urbano esteja coberto pelo sinal. Chamam isso de “municipal mesh Wi-Fi networking”. Segundo artigo publicado pelo *New Scientist*, “as redes públicas Wi-Fi terão também impacto no Wi-Fi em residências, escolas, livrarias e cafés. Sistemas que abrangem toda cidade ligam um conjunto de pontos Wi-Fi para formar uma teia onde os sinais de rádio recebidos num ponto saltam de antena para antena até encontrarem alguém que está conectado na net” (Marks, 2006).<sup>6</sup>

Para já, a tecnologia que permite conectividade de todo o espaço urbano é barata. Por exemplo, na cidade de Philadelphia, nos EUA, “cerca de 4000 postes nos 320 quilômetros quadrados da cidade terão antenas Wi-Fi que cobrirão a cidade com sinal, banda larga sem fio. A promessa é de um acesso internet de 1-megabit/segundo por menos de 10 dólares por mês, comparado com 45 dólares para a conexão cabo hoje.” A cidade de Taipei em Taiwan, na China, está generalizando o sistema com uma taxa geral de 12 dólares por mês. A gratuidade

---

<sup>5</sup> O projeto Pirai Digital resultou de uma parceria entre o município e a Universidade Federal Fluminense, sob orientação do prof. Franklin Coelho. Hoje vários municípios da região estão seguindo o exemplo, e criando um eixo digital integrado regional. Este enfoque, de se gerar com serviços públicos iniciativas que tornam todos os atores sociais mais produtivos, generalizando economias externas, é estudado de maneira sistemática por Trigilia (2006).

<sup>6</sup> Esta corrida pela disponibilização da Banda Larga tem hoje na frente cidades como Seul e Singapura, com WiMax e outras tecnologias que se desenvolvem rapidamente. Na era da economia do conhecimento, o livre acesso torna-se essencial para a produtividade de todas as atividades.

tem cada vez mais lógica. Ninguém paga para andar na rua, nem o conhecimento deveria pagar para transitar, o que não impede aplicações produtivas, estas sim remuneradas. A generalização do acesso livre, a batalha por um plano nacional de banda larga visto como direito, fazem parte deste desafio.

A convergência teórica mencionada aponta assim para um conjunto de estudos centrados nos diversos vetores que constroem a modernidade. Os trabalhos de Manuel Castells sobre *asociedade em rede* (Castels, 2010) apontam para a facilidade maior desta regulação local aproveitando a conectividade horizontal do conjunto de atores sociais que participam do processo de desenvolvimento. Os estudos de Pierre Lévy sobre a *inteligência coletiva* (Lévy, 2003) permitem vislumbrar uma sinergia de esforços sociais através da convergência das informações e dos conhecimentos de uma comunidade territorial articulada com comunidades virtuais. Os trabalhos de Ignacy Sachs, partindo da preocupação da sustentabilidade dos processos de desenvolvimento, evidencia a importância dos recursos subutilizados – herança das discussões sobre planejamento econômico na Polônia socialista, tempos de Oskar Lange e Michal Kalecki – que existem em cada localidade.

Celso Furtado nos trouxe a visão de uma ciência econômica propositiva, que aponta o caminho de construção dos resultados que queremos, em vez de nos perdermos em prognósticos sobre a “nervosidade” do mercado financeiro. O resultado, evidentemente, deve ser a nossa prosaica qualidade de vida, numa visão sustentável. A imagem da qualidade de vida nos remete a um bairro agradável, com razoável prosperidade, saúde, riqueza cultural, equidade e segurança: grande parte destas coisas se organiza localmente, e ter uma economia gerida por resultados implica que estes resultados sejam em grande parte determinados pelas comunidades criativas e diferenciadas que temos, e não necessariamente reproduzindo um modelo padrão decidido em cima. Assim, ao associarmos desenvolvimento local com o conceito de cultura do desenvolvimento estamos apontando para uma reconciliação entre a democracia política e a democracia econômica. Não basta dizer que “um outro mundo é possível”, precisamos nos dotar dos sistemas de gestão descentralizados e participativos que tornem este outro mundo real. O possível outro mundo vai exigir também uma outra ciência econômica, que incorpore estas dimensões.

Na nossa visão resgatar o potencial econômico da gestão local não envolve apenas eficiência de gestão, envolve também colocar uma parte maior da economia na escala onde as pessoas têm sobre ela um controle maior, resgatando assim o controle sobre as suas

próprias vidas. Uma economia que passa a pertencer ao cidadão abre mais espaço para uma cidadania política real. Há uma explosão de estudos sobre o tema, e sobretudo de experiências concretas e de sucesso.

## Referências bibliográficas

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2010. v.1 698 p.

FRIEDMANN, J. **Empowerment: the politics of alternative development** Cambridge: Blackwell, 1992. 196 p.

LÉVY, P. A Inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Edições Loyola, 2003. 210 p.

MARKS, P. Cities race to reap the rewards of wireless net for all. **New Scientist**, 22 March, p. 2544, 2006.

PUTNAM, R. **Bowling Alone**: the collapse and revival of American community. New York: Simon & Schuster, 2000. 544 p.

TRIGILIA, C. **Sviluppo Locale**: un progetto per l'Itália. Roma: Laterza, 2006. 207 p.



# 2

## O desenvolvimento sustentável nos ambientes de montanha europeus

**Jaime Maldonado Pires**

Professor do Instituto Politécnico de Bragança (Portugal)



## Introdução

Podemos afirmar que o desenvolvimento sustentável das regiões de montanha na Europa, assim como em outras regiões, está associado desde 1973 ao programa da UNESCO Man and the Biosphere (MAB6) “Impact of human activities on mountain and tundra ecosystems”, no âmbito do qual se desenvolveram projetos nos Alpes e nos Pirenéus. Este programa permitiu conhecer as interações existentes em montanha e os valores chave da montanha numa escala global. Contribuiu ainda para o estabelecimento de vários grupos de trabalho nos Alpes e nos Pirenéus nas décadas de 70 e 80 e para sensibilizar os responsáveis governamentais para a importância das montanhas. A organização da Conferência dos Estados dos Alpes, em 1989, e a assinatura da Convenção Alpina entre os Estados dos Alpes e a Comunidade Europeia, em 1991, foram os primeiros passos (Price, 1998). Em termos mundiais, o Capítulo 13 da Agenda 21 é o resultado mais visível deste programa, sendo um marco histórico para o desenvolvimento sustentável das regiões de montanha.

A Convenção Alpina passou a ser a entidade internacional responsável pela conservação da natureza nos Alpes. Em 1995 é estabelecida a “Alpine Network of Protected Areas (ALPARC)” para a proteção da natureza e conservação da paisagem. De forma similar, os países dos Cárpatos com a participação da UNEP, e no âmbito da Convenção dos Cárpatos, criaram a “Carpathian Network of Protected Areas (CNPA)” em 2001.

Os países dos Alpes que formaram a Convenção Alpina foram os motores do desenvolvimento sustentável das regiões de montanha na Europa, cujo reconhecimento atual é inquestionável, e ao qual a UE tem dado continuidade.

Nesse trabalho é abordada numa primeira parte a geografia, ecologia e o uso do solo nas regiões de montanha Europeias, de forma a poder compreender as várias interações existentes. Seguidamente é feito um resumo sobre a importância destas regiões para a Europa, são explicados os mecanismos de funcionamento e financiamento de aplicação das políticas de desenvolvimento da UE<sup>1</sup> e ao final uma comparação breve entre as zonas de montanha das regiões temperadas e de regiões tropicais.

---

<sup>1</sup> Neste trabalho UE significa a União Europeia com 27 Estados - membros

# Geografia e ecologia das regiões de montanha na Europa

## Definição de regiões de montanha

As regiões de montanha nos países europeus estão definidas individualmente com base na altitude mínima, acompanhada de outros critérios como, o declive e/ou desnível por unidade de superfície e/ou proporção da superfície agrícola no uso do solo, e/ou severidade climática.

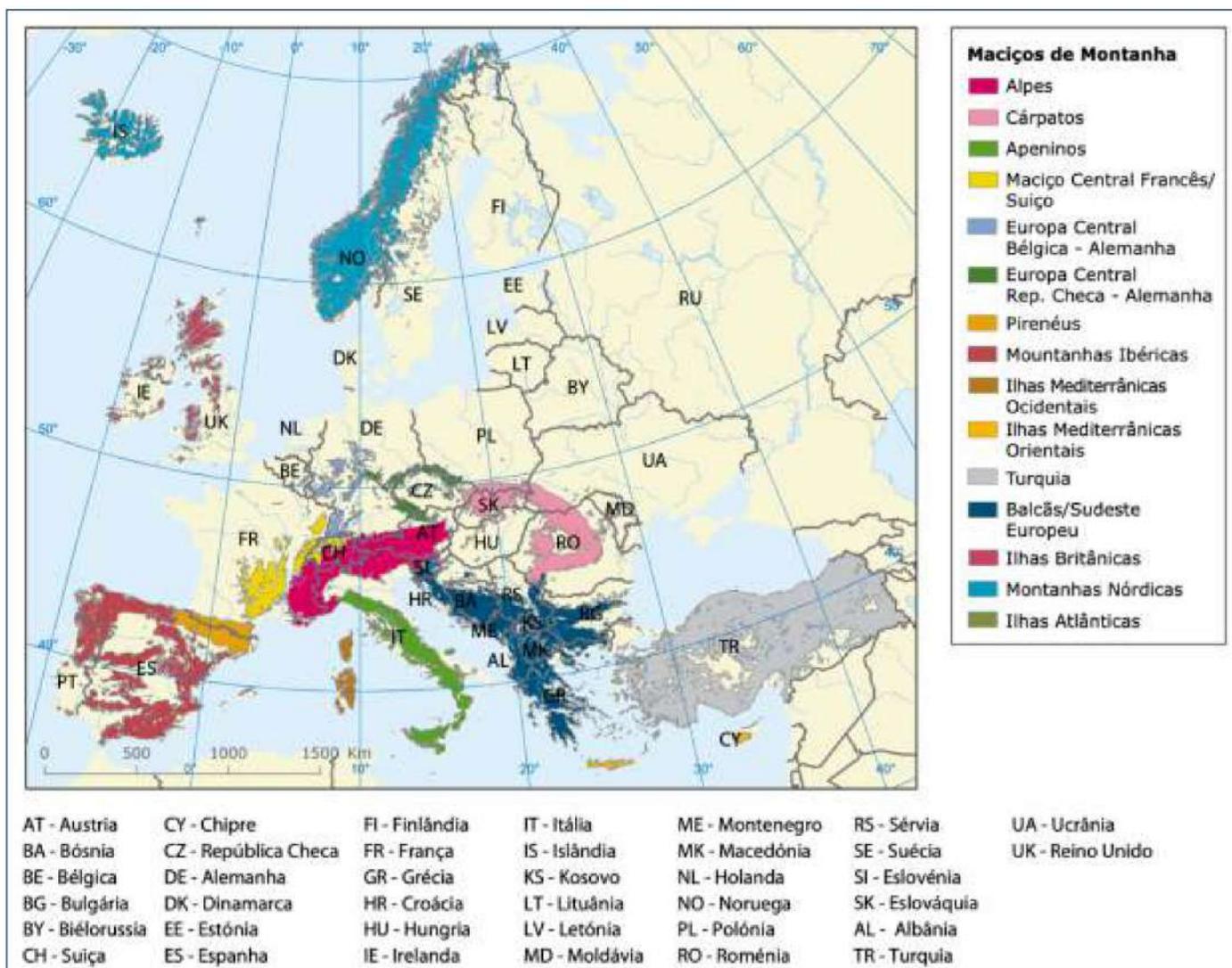
Face esta diversidade de requisitos na definição das regiões de montanha entre os países da UE, a Agência Europeia do Ambiente (EEA), adotou a metodologia de Kapos *et al* (2000), com ligeiras adaptações, atendendo aos condicionalismos geográficos europeus e às políticas da UE ligadas às regiões de montanha. Em concreto: **i)** foi adicionada uma classe para altitudes inferiores a 300 m, logo que o desvio padrão das elevações entre cada ponto do modelo digital de elevação e os oito pontos cardeais envolventes fosse maior que 50 m; **ii)** foram excluídas as regiões de montanha isoladas com uma área menor que 10 km<sup>2</sup>; **iii)** foram incluídas áreas não montanhosas com um área menor que 10 km<sup>2</sup> sempre que envolvidas por maciços montanhosos; **iv)** os limites dos maciços montanhosos passaram a ser os das regiões NUTS III<sup>2</sup>, logo que pelo menos 50% da sua superfície seja considerada de montanha.

## Geografia

As regiões de montanha europeias ocupam uma superfície total de 2,410 milhões de km<sup>2</sup> representando 36 % da superfície europeia, enquanto na UE ocupam 1,248 milhões de km<sup>2</sup>, correspondente a 29 % da UE (EEA, 2010). As montanhas mais altas da Europa situam-se no Cáucaso atingindo 5642 m de altitude (Monte Elbrus), enquanto na UE se situam nos Alpes (Monte Branco) com 4810 m de altitude. Na Figura 1 estão identificados 15 maciços montanhosos, dos quais apenas os Balcãs-Sudeste Europeu, as Montanhas Nórdicas e a Turquia abrangem maioritariamente países fora da UE, são esses: Bósnia-Herzegovina (BA), Sérvia (RS), Montenegro (ME), Albânia (AL), Macedónia (MK); Noruega (NO), Islândia (IS); Turquia (TR).

---

<sup>2</sup> NUTS III – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos de nível III, definidas em cada um dos países da UE.



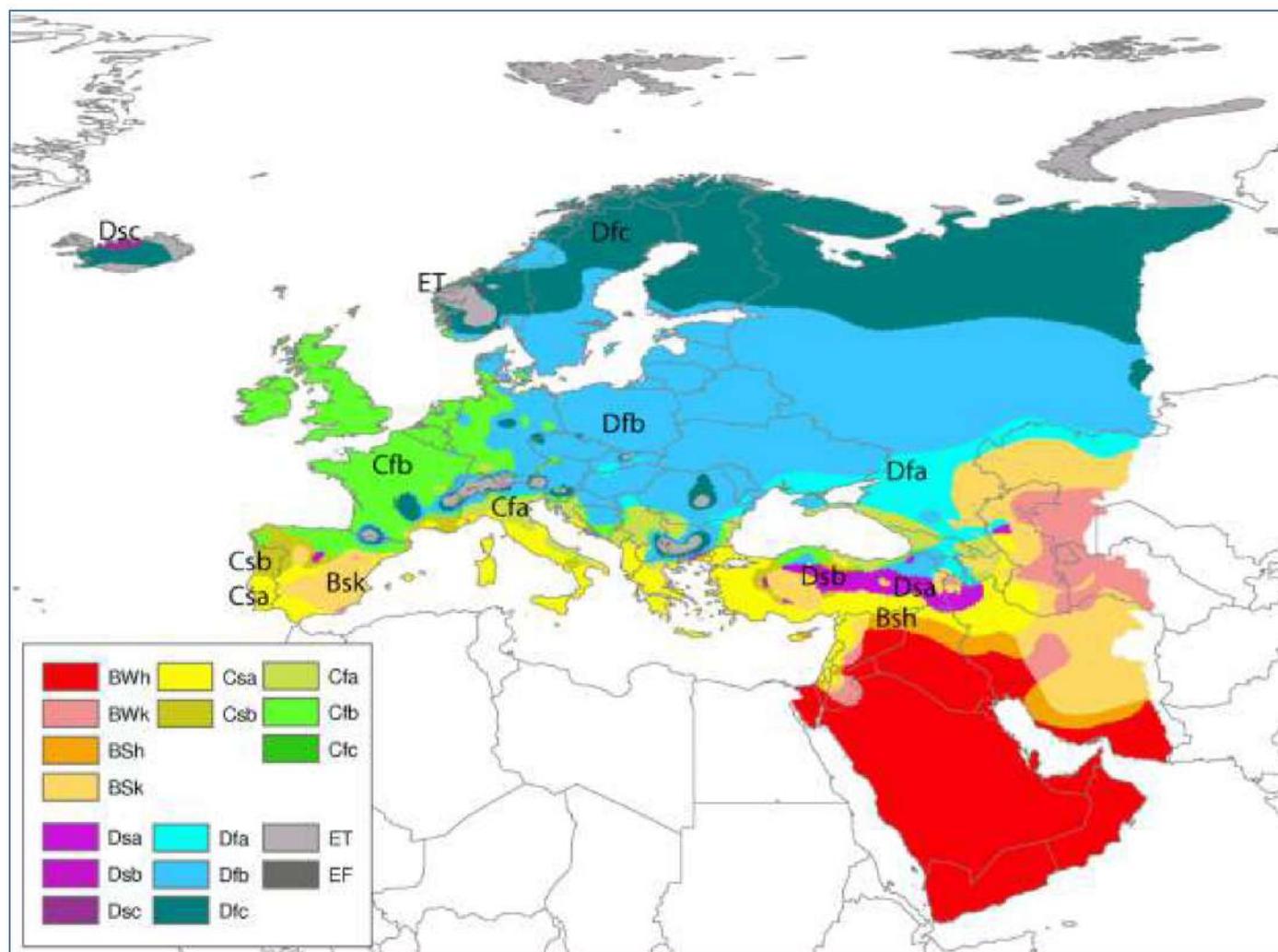
**Figura 1.** Localização das regiões de montanha na Europa e identificação dos países europeus com os códigos de domínio de topo da Norma ISO 3166-1 alfa-2.

**Fonte:** adaptado de EEA (2010)

O clima europeu segundo a classificação Koppen-Geiger (Peel *et al*, 2007) varia desde clima de estepe (BSk e BSh) e mediterrânico (Csa e Csb) a clima temperado úmido (Cfa e Cfb), continental (Dsa, Dsc, Dfa, Dfb, Dfc) e clima polar de tundra (ET) (Figura 2). As temperaturas médias anuais oscilam entre  $\approx 18\text{ }^{\circ}\text{C}$  na região mediterrânica e valores inferiores a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  nas zonas de maior altitude e nas regiões mais setentrionais da Europa. As precipitações médias anuais rondam 300 mm nas mesmas regiões do mediterrâneo e valores superiores a 2500 mm nas zonas de maior altitude e nas regiões costeiras do atlântico (EEA, 2003, 2008; AEM; IM, 2011; AEM; IM, 2012).

É nesses maciços montanhosos da Europa que se origina toda a rede hidrográfica

européia. De entre os maiores rios internacionais com grande importância no comércio europeu (UE) destacam-se, o Danúbio, o Reno, o Ródano e o Elba.

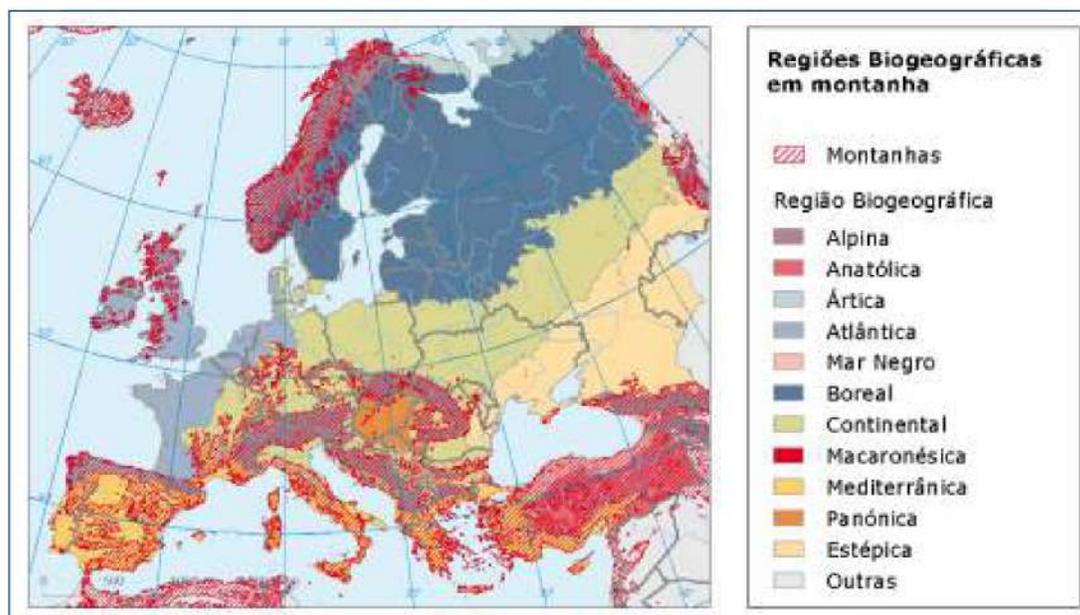


**Figura 2.** Clima europeu segundo a classificação de Köppen-Geiger

Fonte: adaptado de Peel *et al.* (2007)

## Biogeografia e ecologia

A delimitação das regiões biogeográficas na Europa teve como principal objetivo enquadrar e sistematizar a definição, caracterização e cartografia dos locais considerados na rede Natura 2000 e posteriormente na “Emerald Network” (ETC; BD, 2006) (Figura 3 e Quadro 1).



**Figura 3.** Identificação e localização das regiões biogeográficas dos maciços montanhosos da Europa.

**Fonte:** adaptado de EEA (2010).

**Quadro 1.** Maciços montanhosos por região biogeográfica, e tipo de clima dominante (correspondência entre as figuras 1, 2 e 3).

Regiões Biogeográficas	Maciços Montanhosos	Clima
Ártica	A parte mais setentrional das Montanhas Nórdicas	EP e ET
Alpina	Montanhas Nórdicas, Alpes, Cárpatos, Pirenéus	ET, Dfc e Dsc
Boreal	Noroeste das Montanhas Nórdicas	Dfc e Dfb
Estépica		Dfb, Dfa, BSh e Csb
Atlântica	Norte e Noroeste das Montanhas Ibéricas, Ilhas Britânicas	Csb, Cfb e Cfc
Continental	M C Francês/Suíço, E C Bélgica-Alemenha, E C R. Checa-Alemanha, Balcãs/Sudeste Europeu, Norte e Noroeste dos Apeninos	Cfb, Cfa, Dfb e Dfa
Panónica		Cfa, Dfa e Dfb
Mar Negro	Litoral Norte da Turquia, Este dos Balcãs/Sudeste Europeu	Csa, Csb, Cfb, Dfa e Dfb
Anatólica	Centro e interior da Turquia	Csa, BSk, Dsa e Dsb
Mediterrânica	Montanhas Ibéricas, Apeninos, Ilhas M Ocidentais, Ilhas M Orientais, Sul e Sudeste dos Balcãs/Sudeste Europeu, Oeste e Sul da Turquia	Csa, Csb, BSk e BSh
Macaronésica	Ilhas Atlânticas	BWk, BSh, BSk, Csa, Csb e Cfb

**Fontes:** ETC; BD (2006); Peel et al (2007); ETC; EEA (2008); EEA (2010); AEM; IM (2011); AEM; IM (2012)

Atendendo às correspondências entres os níveis de altitude e latitude e aos tipos de clima dominantes (Quadro 1), apresenta-se em seguida a distribuição da vegetação característica destas regiões biogeográficas de forma resumida, começando pelas latitudes e níveis de altitude mais elevados:

**i)** a vegetação de tundra, turfeiras, pastagens ( *Festuca* spp., *Carex* spp., *Juncus* spp., ...) e os matos (*Calluna*, spp., *Vaccinium*, spp., *Erica* spp., ...) encontram-se na parte mais setentrional das regiões Ártica e Atântica, no nível alpino da região Alpina e no Norte da região Boreal, a que se juntam as pastagens da região Estépica ( *Poa* spp., *Agropyron*, spp., ...);

**ii)** sucedem-se as florestas essencialmente de coníferas, *Pinus sylvestris* , *Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus* spp., *Juniperus communis* ... com algumas caducifólias ( *Betula pubescens*, *Larix deciduous*, *Prunus padus* ...), no Sul da região Ártica, no nível subalpino da região Alpina, na região Boreal, no Norte das regiões Continental e Atlântica;

**iii)** no nível montano da região Alpina e nas regiões Continental e Atlântica encontram-se ainda algumas coníferas (*Abies alba*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*) mas com predomínio das florestas de folhosas caducifólias (*Fagus sylvatica*, *Fagus* spp., *Quercus petraea*, *Alnus incana*, *Prunus padus* ... );

**iv)** no nível submontano da região Alpina e no Sul das regiões Continental e Atlântica encontram-se folhosas caducifólias ( *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*, *Tília cordata*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Quercus pubescens*, *Quercus pyrenaica* ...), e folhosas perenifólias e coníferas (*Ilex aquifolium*, *Quercus ilex*, *Juniperus thurifera*, ...);

**v)** na região mediterrânica e nas restantes regiões mais a Sul com influência mediterrânica (Anatólia, Mar Negro, Panónica), as coníferas encontram-se nos níveis subalpino e montano das regiões mais húmidas ( *Pinus* spp, *Juniperus* spp, *Abies* spp, ...), as folhosas no nível montano e submontano e nos vales (*Fagus* spp, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Quercus virgiliana*, *Acer tataricum*, *Castanea sativa*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus cerris*, ...), acompanhadas ou não por coníferas originárias destas regiões ( *Cedrus libani* , *Abies celicica* , *Pinus pinea* , *Picea orientalis* , ...). Na parte central da Anatólia a vegetação é arbustiva e herbácea de características xerófilas como por exemplo, *Artemisia santonicum*, *Astragalus* spp e *Acantholimon* spp.;



**vi)** na Macaronésia a vegetação mais característica é do tipo laurisilva, endêmica desta região: *Laurus novocanariensis*, *Persea indica*, *Ocotea foetens*, *Apollonias barbujana*, *Oxydendrum arboreum* (Madeira), *Erica azorica*, *Juniperus brevifolia* (Açores) e *Laurus azorica* e *Juniperus cedrus* (Canárias) a que se juntam ainda nestas ilhas outras espécies de climas quentes e secos (ETC;BD, 2006; ETC;EEA, 2008; Riehl; Marinova, 2008; EC/DG-ENV, 2013) (Figura 3 e Quadro 1).

## Uso do solo em montanha e relação com as atividades econômicas

As paisagens em montanha têm padrões de variação com a altitude comuns a qualquer região climática. A diversidade de sistemas de agricultura diminui (Huddleston *et al*, 2003) em consequência:

**i)** da diminuição da temperatura em aproximadamente 5 - 6 ° C por cada 1000 m da altitude (Korner e Ohsawa, 2005);

**ii)** do aumento da precipitação, embora nas regiões tropicais a precipitação diminua na maioria dos casos a partir do nível montano (Korner e Ohsawa, 2005);

**iii)** da menor espessura efetiva dos solos, acompanhada de maiores teores de MO e de menores valores de pH, principalmente nas regiões temperadas; **iv)** da menor capacidade de adaptação dos seres vivos, de que resulta uma diminuição da diversidade específica, podendo todavia ocorrer um aumento da diversidade genética (ICIMOD, 2011).

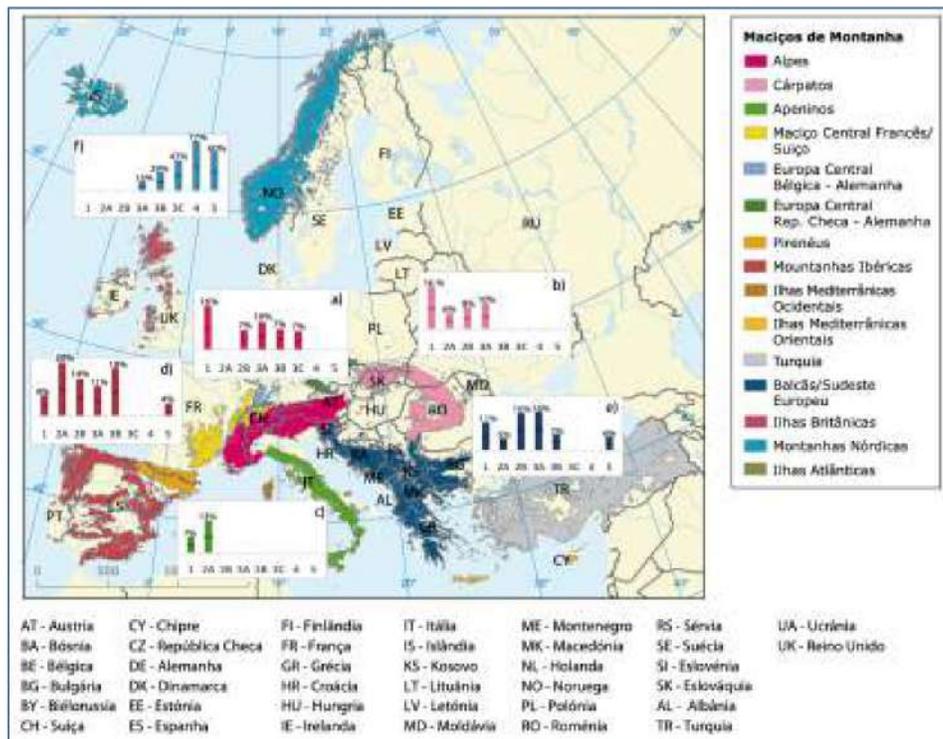
A análise do uso do solo nos maciços montanhosos é efetuada com base nas oito classes definidas pela EEA para 2006: 1 – Áreas artificializadas; 2A – Terras aráveis e culturas permanentes; 2B - Pastagens e áreas agrícolas em mosaico; 3A - Floresta e vegetação arbustiva de transição; 3B - Prados naturais e matos de vegetação xerófila ou esclerófila; 3C - Zonas sem vegetação ou com vegetação esparsa; 4 - Zonas húmidas; 5 - Corpos de água. (Figura 4).

A produção agrícola (classe 2A) ocorre predominantemente nas Montanhas Ibéricas, Apeninos, Balcãs-Sudeste Europeu (agricultura mediterrânica), e nos Maciços Centrais

Europeus (Cárpatos, Francês-Suíço, Bélgica-Alemanha e R. Checa-Alemanha) como agricultura temperada.

Considerando a produção pecuária de ruminantes associada essencialmente aos grupos de uso do solo, pastagens e áreas agrícolas de mosaico (classe 2B) e prados naturais e áreas de vegetação xerófila e esclerófila (classe 3B), os maciços com maior potencialidade para esta atividade económica são, as Montanhas Ibéricas, os Balcãs-Sudeste Europeu, as Montanhas Nórdicas, os Alpes, os Cárpatos e o Maciço Central Francês-Suíço. As atividades económicas ligadas às florestas e vegetação de transição (classe 3A) serão potencialmente mais importantes nos maciços Balcãs-Sudeste Europeu, Montanhas Nórdicas, Montanhas Ibéricas, Alpes e Cárpatos. Os corpos de água com maior dimensão e potencialmente originadoras de atividades económicas centram-se nas Montanhas Nórdicas, Balcãs-Sudeste Europeu e Montanhas Ibéricas (Figura 4).

As zonas artificializadas (1,6 %) (maior proporção relativa nos maciços do centro da Europa), as zonas sem vegetação ou com vegetação esparsa (14 %), as zonas úmidas (1,3 %) e os corpos de água (1,3 %) (as três com maior proporção relativa nas Montanhas Nórdicas), totalizam no conjunto 18 % da superfície total dos maciços montanhosos da Europa.



Simultaneamente, uma área significativa das montanhas da Europa encontra-se protegida, sob várias formas legalmente aplicáveis. Por exemplo, 43 % da área ocupada pelos locais da rede Natura 2000 situa-se em regiões de montanha, representando 14 % da área de montanha da UE, valor idêntico ao das Áreas Protegidas Designadas pelos Países (APDP) (15 %)

**Figura 4.** Usos do solo segundo as classes definidas nas bases de dados “CORINE Land-Cover” da EEA para 2006, dominantes nos maciços montanhosos da Europa, expressos em percentagem dentro da classe.

**Fontes:** EEA (2010); Néry (2007).

Analisando esta representatividade por maciço, verifica-se que: **i)** os Alpes, os maciços Central Francês-Suíço, E C Bélgica-Alemanha, E C R. Checa-Alemanha, as Ilhas Britânicas e as Montanhas Nórdicas, apresentam áreas APDP superiores às da rede Natura 2000, sobretudo no maciço E C Bélgica-Alemanha (Figura 5); **ii)** as maiores proporções da rede Natura 2000 ocorrem por sua vez nas Ilhas Atlânticas, Pirinéus, Montanhas Ibéricas, Ilhas M Orientais (> 30 %), seguidos das Cárpatos e Apeninos.

Verifica-se uma associação positiva das áreas APDP com maciços do centro e Norte da Europa, enquanto para a rede Natura 2000 tal ocorre com os maciços mais a Sul sob ambientes de carácter mediterrânico ou com elevados endemismos, como as Ilhas Atlânticas.

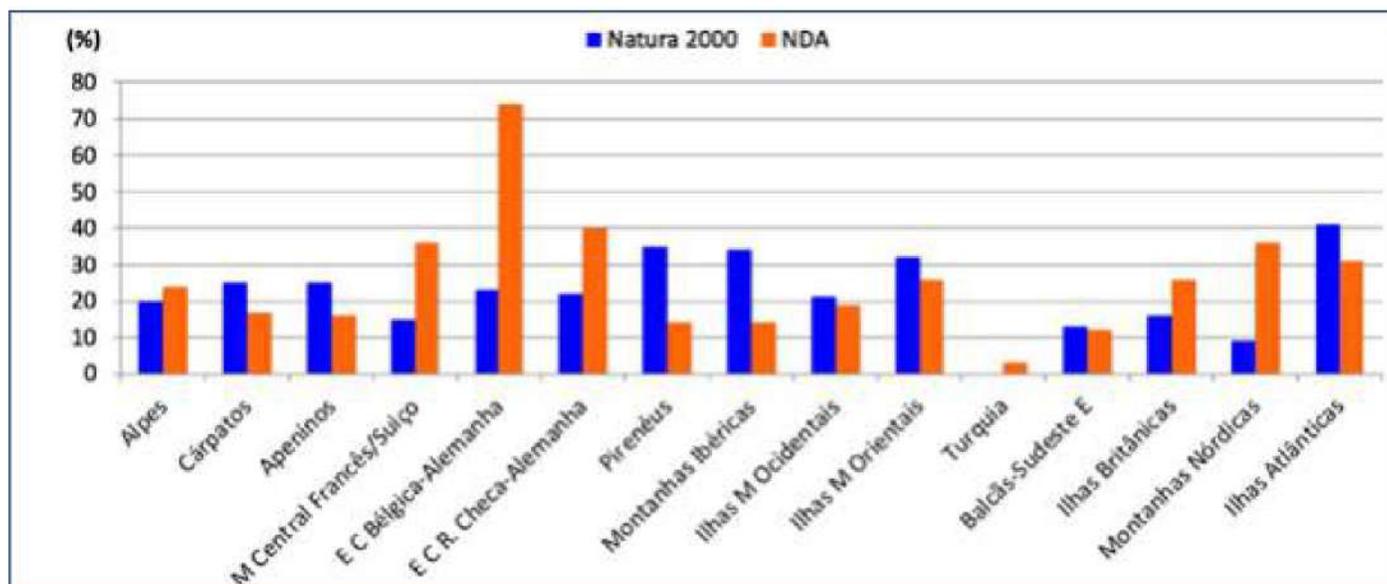
Analisando ainda a proporção das classes de uso do solo abrangidas pela rede Natura 2000 por maciço, verifica-se que:

**i)** as classes de uso não agrícola/florestal e não artificializadas (OT), constituídas pelas classes 3A2, 3B, 3C, 4 e 5 (Figura 6), são as mais representativas na rede Natura 2000, nas Ilhas Atlânticas, Ilhas M Orientais, Ilhas M Ocidentais e Ilhas Britânicas, enquanto nos maciços do centro da Europa, desde os Cárpatos à E C R. Checa-Alemanha mais os Balcãs-Sudeste Europeu (Figura 6) se verifica o oposto;

**ii)** nos restantes maciços as proporções entre estes dois grupos de classes de uso do solo {artificializadas (1) + agrícolas/florestais (2A, 2B e 3A1) e não artificializadas + não agrícolas/florestais (OT)} é equivalente. Assim, a rede Natura 2000 abrange sobretudo os usos do solo menos humanizados, mais naturais e com mais endemismos daí a maior representatividade nas ilhas. Por seu lado, de entre os usos agrícolas/florestais, a floresta é nitidamente a classe de uso predominante na rede Natura 2000 em todos os maciços, sobretudo nos Cárpatos. As zonas artificializadas com maior representatividade encontram-se nos maciços do centro da Europa, com destaque para a E C R. Checa-Alemanha (0,27 %) e os Cárpatos (0,22 %).

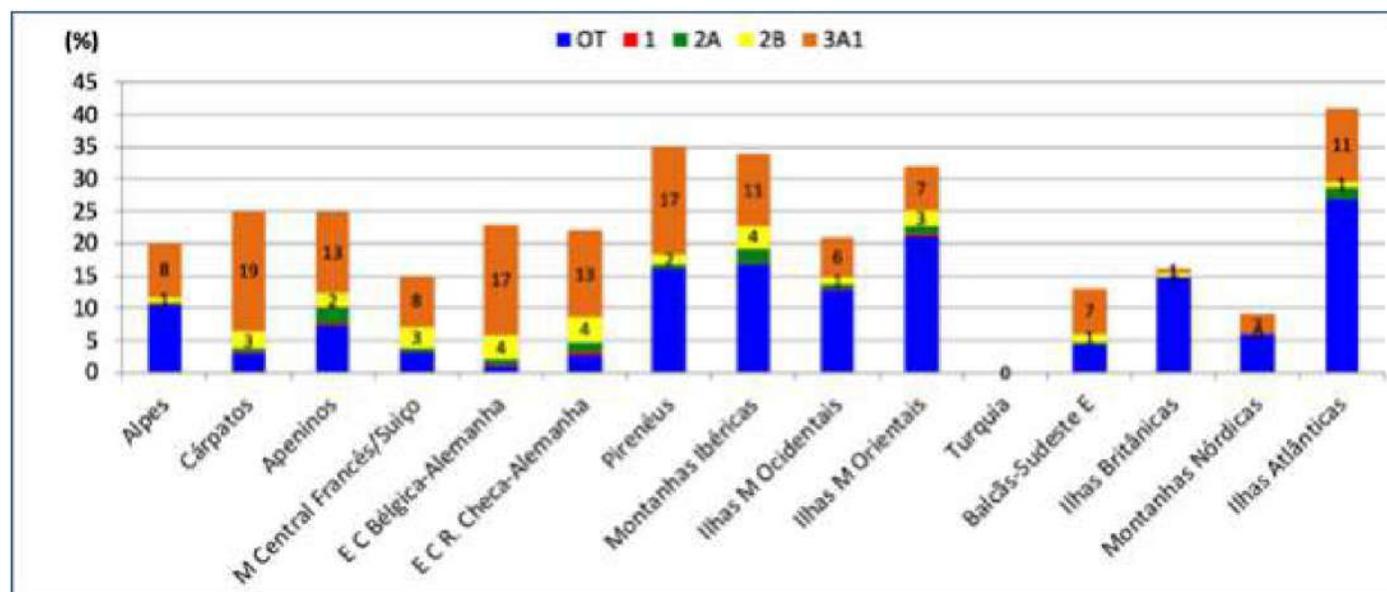
A indústria extrativa e sobretudo o turismo são outros dois setores económicos, ligados a esta classe de uso do solo, importantes nas regiões de montanha.





**Figura 5.** Proporção (%) das áreas ocupadas pela rede Natura 2000 e pela Áreas Protegidas Designadas pelos Países (APDP) em cada maciço montanhoso.

Fonte: EEA (2010).



**Figura 6.** Proporção (%) das áreas ocupadas pelos usos do solo abrangidos pela rede Natura 2000 por maciço montanhoso (classes de uso do solo consideradas: 1, 2A e 2B idênticas às referidas na Figura 4; 3A1 - Floresta; OT - restantes classes de uso referidas na Figura 4 mais a vegetação arbustiva de transição da classe 3A, designada 3A2.)

Fontes: EEA (2010); Néry (2007).

No século XIX a disponibilidade de energia hidroelétrica e a presença de indústrias extrativas em montanha, assim como a disponibilidade de mão de obra, possibilitaram o desenvolvimento industrial, sobretudo nos maciços do centro da Europa, nos Pirenéus e

no Nordeste das Montanhas Ibéricas. As alterações dos preços dos produtos e dos fatores de produção para uma conjuntura menos favorável, o despovoamento das regiões de montanha, a disponibilidade de outras fontes de energia e em outros locais, os elevados riscos dos impactos ambientais negativos associados sobretudo à indústria extrativa, o aumento das obrigações ambientais legais a cumprir e o aumento das áreas protegidas em montanha, levaram a alterações profundas no tecido industrial, contudo impossíveis de acontecer sem o desenvolvimento tecnológico entretanto ocorrido. Em consequência, a indústria mineira tem atualmente sérias restrições legais em montanha.

Pelo contrário o turismo em montanha é na Europa um importante sector económico. Isso deve-se ao turismo de neve (ouro branco), turismo termal e mais recentemente ao turismo rural (agro-turismo, turismo de habitação), ecoturismo e às atividades desportivas de montanha. Estima-se que o investimento global em ecoturismo esteja a aumentar cerca de 20 % ao ano em termos mundiais, e que na Europa o turismo baseado na natureza corresponda a cerca de 42% do turismo de lazer (UNEP, 2011).

A produção de energia de fontes renováveis, como a energia hidroelétrica, sempre foi importante em montanha, contando até 2001, por exemplo, com uma capacidade instalada de 28000 MW nos Alpes, com uma capacidade de produção acima de 46TWh por ano CIPRA (2001). Na UE-15 a energia hidroelétrica correspondia a 84 % da energia renovável e a 19 % de toda a energia produzida (EEA, 2010). Recentemente o aproveitamento de outras fontes de energia renovável, como a eólica e de biomassa, vieram reforçar o papel das regiões de montanha na produção energética, mas ao mesmo tempo aumentar a pressão de uso destes recursos.

O valor económico global de todas as atividades ligadas aos três sectores (primário, secundário e terciário), tem uma densidade económica média de 1,181 milhões de euros (50 habitantes  $\text{km}^{-2}$ ) para o conjunto dos maciços da UE, enquanto nas áreas não montanhosas dos mesmos países da UE esse valor corresponde a 3,652 milhões de euros (138 habitantes  $\text{km}^{-2}$ ). Os Alpes, Apeninos, E C Bélgica-Alemanha e R. Checa-Alemanha e o Maciço Central Francês/Suíço apresentam os maiores valores, superiores à média, atingindo no caso do maciço E C R. Checa-Alemanha 3,981 milhões de euros, valor superior à média das zonas não montanhosas dos países da UE. Por outro lado, os restantes maciços apresentam valores inferiores a 580 mil euros, exceto os Pirenéus com 882 mil euros. Ou seja, as densidades económicas mais elevadas estão associadas aos maciços do centro da Europa onde a

empregabilidade do sector secundário predomina, com exceção do Maciço Central Francês/Suíço. Em contrapartida, a empregabilidade no sector terciário predomina nas Montanhas Nórdicas e nos Alpes Franceses seguindo-se os Alpes Italianos; no sector primário predomina nas Montanhas Ibéricas, com exceção do Oeste de Portugal e centro de Espanha (Madrid), nos Pirenéus Franceses, no Maciço Central Francês/Suíço, no centro-Sul dos Apeninos, nos Cárpatos Polacos, e Balcãs/Sudeste Europeu da Bulgária (EEA, 2010).

## O papel das regiões de montanha na Europa

Atendendo aos dados apresentados nos pontos anteriores, podemos identificar os seguintes serviços que os ecossistemas das regiões de montanha da Europa proporcionam, para além da produção de produtos alimentares e de produtos de origem florestal:

**i)** armazenamento de água sob a forma de gelo ou neve { $\approx 6000$  km<sup>2</sup> de glaciares excluindo a região Ártica (EEA, 2010)};

**ii)** contribuição para a regulação da distribuição e abastecimento de água em toda a rede hidrográfica, na sua maioria de carácter internacional, possibilitando o fornecimento de água à agricultura, à indústria e aos centros urbanos para uso doméstico, contribuindo para o transporte de mercadorias nos grandes rios internacionais referidos {12% do transporte de mercadorias na Alemanha e 3 % em França e na Áustria e mais de 9 % do comércio externo na Suíça (EEA, 2010)};

**iii)** contribuição para a produção de energias renováveis, principalmente energia hidroelétrica, e mais recentemente de biomassa e eólica;

**iv)** reserva e conservação de biodiversidade e áreas protegidas (22 % das espécies listadas na Diretiva Habitats (Anexos II e IV) são endémicas dos maciços montanhosos das quais 81 % são fanerógamas (EEA, 2010)); com exceção dos Balcãs/Sudeste Europeu, a proporção das áreas protegidas é superior a 20 % por maciço (Figura 5);

**v)** sequestro de carbono, sobretudo em áreas florestais e de prados permanentes, predominantes em montanha (com uma capacidade  $\approx 80$  milhões de t de carbono por ano na Europa (EEA, 2012));



**vi)** prática de turismo de neve (a título de exemplo há 10000 instalações de esqui nos Alpes, e só a Áustria (Tyrol) recebeu 25 milhões de turistas em 2006 (EEA, 2010));

**vii)** suporte para mais de 63 milhões habitantes residentes (13 %) considerando a UE e 118 milhões de habitantes residentes (17 %) considerando a Europa.

Além desses serviços, alguns mais específicos das montanhas Europeias, estes ecossistemas fornecem ainda outros serviços, à semelhança de outras regiões, como:

**i)** aprovisionamento de outros produtos e serviços como, cogumelos, plantas aromáticas e medicinais, caça e pesca (Price, 2005);

**ii)** regulação climática e da qualidade do ar e da água, como referem por exemplo Korner e Ohsawa (2005), EEA (2010) e ICIMOD (2011);

**iii)** controle de deslizamento de terras e inundações;

**iv)** outros serviços culturais e recreativos.

## As políticas na UE e o desenvolvimento sustentável das regiões de montanha

As regiões de montanha estão previstas no tratado da UE, desde 2008 no Artigo 174º, como áreas às quais deve ser dada particular atenção, em resultado das limitações permanentes naturais ou demográficas (EU, 2010). No Artigo 175º do mesmo tratado, está explícita a forma como se deve dar cumprimento ao disposto no Artigo 174º, nomeadamente a referência aos fundos estruturais que poderão servir de suporte {Fundo Europeu Agrícola para o Desenvolvimento Regional (FEADER); Fundo Social Europeu (FSE); Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER)}.

Com uma periodicidade de sete anos a CE elabora um Quadro Financeiro Plurianual da UE, onde define uma estratégia para o desenvolvimento europeu nos sete anos seguintes, traduzida no estabelecimento: **i)** de objetivos temáticos (prioridades); **ii)** dos resultados a alcançar; **iii)** das ações chave para cada um dos Fundos. O Quadro Financeiro Plurianual contém ainda todas as regras para a afetação dos Fundos aos vários Programas Comunitários.

O Quadro Financeiro Plurianual da UE para 2014-20, por exemplo, tem como objetivo estratégico o Crescimento Inteligente, Sustentável e Inclusivo, operacionalizado pela definição de 11 objetivos temáticos que serão adotados por cada fundo de acordo com a sua missão (EC, 2012).

Os Fundos são implementados através de programas, de acordo com o estabelecido no Contrato de Parceria celebrado entre cada Estado-Membro e a Comissão Europeia. Os programas têm a designação de Programas Operacionais, os quais podem assumir o carácter nacional, multiregional, regional e de cooperação territorial (transfronteiriça, transnacional e inter-regional). Contudo os Estados-membros têm liberdade para decidir que programas apresentar de entre este grupo, e mesmo prever o estabelecimento de outros programas ou sub-programas, como por exemplo, sub-programas temáticos, investimentos territoriais integrados e planos de ação conjunta.

As percentagens de co-financiamento bem como a identificação das regiões de desfavorecidas e outras, estão definidas à priori. Assim para 2014-20 as regiões desfavorecidas (menos desenvolvidas) são todas as que possuam um Produto Interno Bruto (PIB) per capita < 75 % da média comunitária; as regiões de transição têm um PIB per capita  $\geq 75\%$  e  $\leq 90\%$ ; as regiões mais desenvolvidas têm um PIB per capita  $> 90\%$  (EC, 2012). Esta identificação e separação das regiões de acordo com a riqueza média dos cidadãos que nela habitam, está na base da definição das percentagens de auto-financiamento para cada Fundo Comunitário, bem como na definição de políticas e medidas concretas e pagamentos/compensações às populações que aí residem.

É nessa conjuntura que as regiões de montanha podem ser alvo de programas e medidas específicas definidas a nível da UE ou ao nível de cada país, dado que se trata de regiões desfavorecidas. Até à data a definição de instrumentos específicos de apoio às regiões de montanha tem dependido sobretudo das políticas e prioridades de cada Estado-Membro. Contudo, as majorações de financiamento, as bonificações/pagamentos às atividades em meio rural que protejam e ajudem a conservar os recursos bióticos e abióticos, ou genericamente se considerem como amigas do ambiente, correspondem a uma forma indireta de pagamento de serviços de ecossistemas. Se acrescentarmos:

- i)** o carácter multifuncional que a UE reconhece a estas regiões;
- ii)** os apoios e incentivos à diversificação das atividades profissionais a desenvolver

pelas populações locais;

**iii)** a diversificação de fontes de receita ao longo do ano;

**iv)** a melhoria das comunicações e de outras infraestruturas;

Constatamos que todo este conjunto de medidas está de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável para estas regiões.

Apesar de o caminho seguido pela UE ser o indicado, a baixa densidade económica que a maioria destas regiões apresenta, em simultâneo com valores de PIB/capita inferiores à média dos maciços montanhosos, evidencia que a distribuição da riqueza ainda não é suficientemente equitativa. Daí a necessidade de introduzir políticas que melhorem essa equidade, nomeadamente através da criação de programas de desenvolvimento destas regiões ao nível da UE e/ou ao nível dos Estados-Membros, e transversalmente, através da valoração mais realista dos serviços dos ecossistemas de montanha e da forma de retribuição mais eficaz.

Este é um dos pontos chave que a UNEP (2011), ICIMOD (2011) e a FAO (2012) se referem como importantes para uma economia verde, aplicável de forma concreta às zonas de montanha e à agricultura.

Aliás o objetivo estratégico da UE para 2014-20 segue o recomendado por estas organizações (UNEP, 2011; FAO, 2012). Para a sua concretização basta que os Estados-Membros traduzam e operacionalizem nos respectivos Programas Operacionais o Objetivo Estratégico e respectivos Objetivos Temáticos definidos no Quadro Financeiro Plurianual da UE.

## **O desenvolvimento sustentável de ambientes de montanha de regiões temperadas *versus* regiões tropicais**

Tratando-se de duas regiões ecologicamente diferentes, algumas políticas e medidas a aplicar deverão ser diferenciadas. O clima é um dos fatores preponderantes nessa diferenciação, principalmente em relação à distribuição anual das precipitações.



Nas regiões tropicais as condições na estação fria em geral de baixas médias de precipitação pluviométrica, associadas a temperaturas médias em sua maior parte positivas no inverno, determinam que a ocorrência de precipitação em forma de neve em altitude nessas regiões seja pouco comum. A neve e o gelo em montanha são a forma natural de armazenamento de água e regulação da sua distribuição ao longo do ano, serviços de ecossistema que as regiões temperadas dispõem o que não acontece nas regiões tropicais.

Por outro lado, nas regiões tropicais as maiores médias de precipitação pluviométrica na estação quente podem ser um fator favorável, já que podem possibilitar a produção de biomassa em condições naturais, sem a necessidade de irrigação ou com menor frequência dessa prática agrícola. Contudo, a gestão do uso do solo terá de ser muito criteriosa, e a presença de áreas florestais ou pelo menos de vegetação arbórea e com práticas conservacionistas de manejo do solo é imprescindível para a conservação dos recursos abióticos e bióticos e para a qualidade dos recursos naturais, água e solo.

Nos dados obtidos por Cicco (2009) em duas microbacias localizadas no Parque Estadual das Fontes de Ipiranga (PEFI) e no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), ambas na Mata Atlântica, a interceptação da precipitação pela floresta não foi além de 24 % da precipitação anual ocorrida, a qual diminuiu à medida que a precipitação por evento aumentou acima dos 60 mm, ou seja, foi também menor na estação das chuvas do que na estação seca. Segundo Bruijnzeel (1990) a interceptação nas florestas tropicais pode variar de 4,5% a 24 % da precipitação total. Os dados obtidos por Cicco (2009) relativamente aos cálculos da evapotranspiração real (ETR), mostraram que a ETR foi de 45 % e 79 % da precipitação anual, respetivamente para as duas bacias hidrográficas estudadas, PESM e PEFI, onde os valores médios de precipitação anual foram, 2200 e 1540 mm. Na Floresta Amazônica de Terra Firme em duas microbacias situadas na Reserva do Duke e Modelo, Leopoldo *et al* (1982 a e b) registaram respetivamente, valores de ETR de 81 e 74 % da precipitação total. Este padrão de valores enquadra-se nos verificados em regiões tropicais e subtropicais de baixa e alta altitude, segundo os dados recolhidos por Cicco (2009) para diferentes pontos do mundo, enquanto na floresta de neblina das mesmas regiões a ETR desce para 12-14 % da precipitação total.

Os dados obtidos por Cicco (2009) e os obtidos por outros autores no Brasil em estudos similares, em outras manchas florestais, como por exemplo, no cerradão (Leopoldo e Conte, 1985), na floresta litorânea paludosa (Britez *et al*, 1998), na floresta estacional semidecidual

tropical (Oliveira Júnior e Dias, 2005) e floresta ombrófila mista (Thomaz, 2005), confirmam a importância da cobertura florestal na interceptação da precipitação e como tal na regulação dos caudais de água nas bacias hidrográficas. É o serviço de ecossistemas que nas regiões tropicais e subtropicais se aproxima do desempenhado pelos glaciares e queda de neve nas montanhas das regiões temperadas. De qualquer forma, nas regiões temperadas é também importante a manutenção do solo coberto por vegetação na estação das chuvas, com floresta ou pastagens permanentes.

O desenvolvimento sustentável nas zonas de montanha das regiões tropicais passará sobretudo por um ordenamento criterioso do uso do solo, de forma a acautelar as maiores pressões de uso para a agricultura e a urbanização, que aí existem.

Relativamente aos restantes serviços de ecossistemas que as zonas de montanha em regiões tropicais podem fornecer, de forma a reforçar o seu desenvolvimento sustentável, são idênticos aos indicados para as regiões temperadas. No entanto, será de salientar os seguintes pontos:

**i)** a maior biodiversidade existente nas montanhas das regiões tropicais (Price, 1998; Kapos *et al.* 2008, 2008; ICIMOD, 2011);

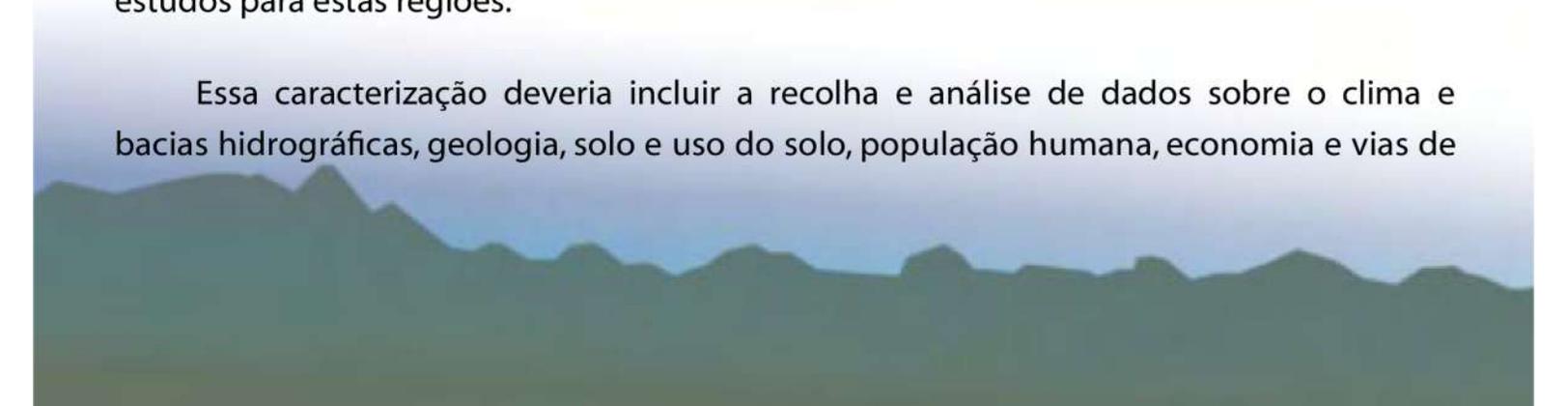
**ii)** a maior capacidade de sequestro de carbono (FAO, 2001; Kapos *et al.* 2008), embora com um período de residência inferior ao verificado para as regiões temperadas (FAO, 2001);

**iii)** a maior diversidade de sistemas de agricultura ao longo do maior gradiente de altitude em que pode ocorrer (Huddleston *et al.*, 2003).

As políticas e medidas específicas a aplicar às zonas de montanha de regiões tropicais deverão potenciar os recursos endógenos e a valorização dos serviços de ecossistemas que estas regiões de montanha podem fornecer.

Para o efeito é imprescindível a caracterização prévia destas regiões em todos os domínios tal como ocorreu na Europa, inicialmente pela Comissão Europeia e depois pela Agência Europeia do Ambiente, podendo o Brasil assumir um papel pioneiro neste tipo de estudos para estas regiões.

Essa caracterização deveria incluir a recolha e análise de dados sobre o clima e bacias hidrográficas, geologia, solo e uso do solo, população humana, economia e vias de



comunicação, serviços de ecossistema, biodiversidade e áreas protegidas.

Esta informação será crucial para o estabelecimento de planos de ordenamento do uso do solo, que permitam identificar as áreas destinadas a cada um dos três setores da economia, primário, secundário e terciário, com destaque para as áreas protegidas, que nestas regiões são inquestionáveis, atendendo principalmente à elevada biodiversidade e à importância das manchas florestais e dos ecossistemas naturais para a conservação dos recursos bióticos e abióticos.

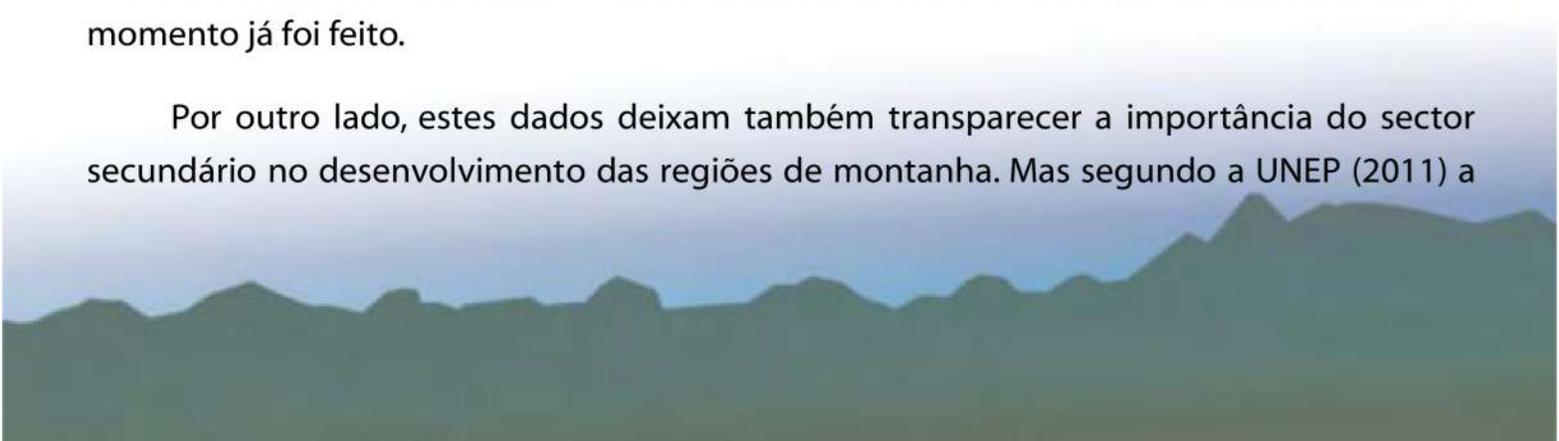
A pressão pelo uso do solo para a agricultura em montanha, sendo maior nestas regiões do que nas regiões temperadas, deveria merecer uma grande atenção e ser objeto de uma investigação específica, atendendo à necessidade de ser baseada nos princípios da agroecologia, mais exigente em recursos humanos, infraestruturas e escala temporal para a obtenção de resultados.

## Considerações finais

As diferenças nas condições ecológicas e biogeografia dos maciços montanhosos da Europa, repercutem-se no padrão de uso do solo, na proporção de superfície ocupada por áreas protegidas, na tipologia das áreas protegidas, na produção de riqueza e nos serviços de ecossistemas que proporcionam. Os maciços do Sul e Este da Europa (UE) caracterizam-se por uma maior representatividade da agricultura e da rede Natura 2000, em termos de superfície, do que os maciços do centro e Norte. A situação inversa ocorre relativamente à floresta, às áreas protegidas APDP e à densidade económica, em que os valores máximos deste indicador ocorrem nos Maciços Centrais europeus, nos Alpes e nos Apeninos, ou seja, onde a empregabilidade no sector secundário é maior.

Mesmo assim a densidade económica média é menos de 1/3 da verificada nas zonas não montanhosas dos mesmos países da UE, revelando uma insuficiência nas políticas da UE e dos países na repartição de riqueza, apesar de todo o percurso positivo que até ao momento já foi feito.

Por outro lado, estes dados deixam também transparecer a importância do sector secundário no desenvolvimento das regiões de montanha. Mas segundo a UNEP (2011) a



repartição de riqueza continuará a ser o ponto chave para o desenvolvimento sustentável, daí que a retribuição das populações locais pelo seu contributo para os serviços de ecossistema fornecidos, para além de todas as justificações, cumpre também essa função. A valoração dos serviços de ecossistemas e os mecanismos financeiros associados serão áreas de investigação e de negócio importantes no futuro. O mercado de carbono é disso um bom exemplo.

Na Europa, os serviços de ecossistema mais importantes das regiões de montanha, para além dos serviços de aprovisionamento alimentar, são o armazenamento e regulação da distribuição de água, a biodiversidade, o turismo e a energia.

## Referências bibliográficas

AEM; IM. Agencia Estatal de Meteorología de España; Instituto de Meteorologia de Portugal. **Atlas climático Ibérico**. Madrid, 2011. 79p.

AEM; IM. Agencia Estatal de Meteorología de España; Instituto de Meteorologia de Portugal. **Atlas climático dos arquipélogos das Canárias, da Madeira e dos Açores**. Madrid, 2012. 78p.

BRITEZ, R. M. REISSMANN, C. B.; SILVA, S. M.; ATHAIDE, S. F.; LIMA, R. X.. Interceptação das chuvas em duas formações florestais da planície litorânea da Ilha do Mel, PR. In: Fórum de Geobiohidrologia, 1., Curitiba. **Anais...**, Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1998. p. 60-69.

BRUIJNZEEL, L. A. **Hydrology of moist tropical forests and effects of conversion** : a state of knowledge review. Free University, Amsterdam, 1990. 224 p.

CICCO, V. **Determinação da evapotranspiração pelos métodos dos balanços hídricos e de cloreto e a quantificação da interceptação das chuvas na mata Atlântica**. 2009. 138 f. Tese. (Doutorado em Geografia.) – São Paulo: Universidade de São Paulo.

CIPRA. Comissão Internacional para Proteção dos Alpes. Disponível em: <[http://alpsknowhow.cipra.org/background\\_topics/alps\\_and\\_energy/alps\\_and\\_energy\\_chapter\\_1\\_2.html](http://alpsknowhow.cipra.org/background_topics/alps_and_energy/alps_and_energy_chapter_1_2.html)>. Acesso em: 25 jun. 2001.

EC. European Commission. **Regulation of the European Parliament and of the Council. COM(2011) 615 final/2**. Brussels, 2012. 184 p.

EC. European Commission. **Conclusions (Multiannual Financial Framework). EUCO 37/13**,

**8-2-2013.** Brussels, 2013. 48 p.

EC/DG-ENV. European Commission. Environment Directorate General. **Interpretation manual of European Union habitats - EUR 28. Nature ENV B.3.** Brussels, 2013. 144 p.

EEA. European Environment Agency. **Europe's water – an indicator-based assessment.** Copenhagen, 2003. 97 p.

EEA. European Environment Agency. **Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicators-based assessment.** Copenhagen, 2008. 246 p.

EEA. European Environment Agency. **Europe's ecological backbone: recognising the true value of our mountains.** Copenhagen, 2010. 248 p.

EEA. European Environment Agency. **Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012: an indicator-based report.** Copenhagen, 2012. 300 p.

ETC/BD. European Topic Centre on Biological Diversity. **The indicative map of European Biogeographic Regions: methodology and development.** Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 2006. 13 p.

ETC: EEA European Topic Centre on Biological Diversity; European Environment Agency. Alpine, Anatolian, Arctic, Atlantic, Black Sea, Boreal, Continental, Macaronesian, Mediterranean, Panonian, Stepic. Europe's biodiversity-biogeographical regions in Europe and seas In: SVENSSON, L.; ANDERSON, G. (Ed.). **Biogeographical regions in Europe.** Sweden: ZooBoTech HB, 2008. 398 p.

EU. European Union. Consolidated versions of the treaty on European Union and the treaty on the functioning of the European Union. **Official Journal of the European Union**, v.30, n.3, 2010.

FAO. **State of the world's forests.** Rome, 2001. 181 p.

FAO. **Greening the economy with agriculture.** Swiss Confederation. Rome, 2012. 279 p.

HUDDLESTON, B.; ATAMAN, E.; D'OSTIANI, L. F. **Towards a GIS-based analysis of mountain environments and populations.** Rome: FAO, 2003. 34 p.

ICIMOD. International Centre for Integrated Mountain Development. **Green economy for sustainable mountain development. Opportunities and challenges in view of Rio + 20.** Kathmandu, Nepal, 2011. 31 p.

KAPOS, V.; RAVILIOUS, C.; CAMPBELL, A.; DICKSON, B.; GIBBS, H.; HANSEN, M.; LYSENKO, I.; MILES, L.; PRICE, J.; SCHARLEMANN, J.P.W.; TRUMPER, K. (Eds.). **Carbon and biodiversity: a demonstration atlas.** Cambridge: UNEP-WCMC, 2008. 25 p.

KORNER, C E OHSAWA, M. Mountain systems. In: HASSAN, R.; SCHOLE, R.; ASH, N. (Eds.)



- Ecosystems and human well-being** current state and trends. Washington: Island Press, 2005. p. 2-23; v.1
- LEOPOLDO, P. R.; FRANKEN, W., E SALATI, E. (1982 a). Balanço hídrico de pequena bacia hidrográfica em Floresta Amazônica de Terra Firme. **Acta Amazonica**, v. 12, n.2, p. 333-337, 1982a.
- LEOPOLDO, P. R.; FRANKEN, W.; MATSUI, E. E SALATI, E. Estimativa de evapotranspiração de Floresta Amazônica de Terra Firme. **Acta Amazonica**, v. 12 , n. 3, p. 23-28, 1982b.
- LEOPOLDO, P. R.; CONTE, M. L. Repartição da água de chuva em cobertura florestal com características típicas de cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE HIDROLOGIA E RECURSOS GENÉTICOS, 6, São Paulo **Anais...**, São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1985. p. 212-220.
- OLIVEIRA JÚNIOR, J. C.; DIAS, H. C. T. Precipitação efetiva em fragmento secundário da Mata Atlântica. **Revista Arvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 9-15, 2005.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v.11, p. 1633–1644, 2007.
- NÉRY, F. **Nomenclatura CORINE Land Cover**. Lisboa: IGP, 2007. 105 p.
- PRICE, M. **Mountains: globally important ecosystems**. Unasylva, 1998. p. 195: 1-12.
- PRICE, M. 2005. Forests in sustainable mountain development. In: HUBER, U. M. *et al.* (Eds.). **Global Change and Mountain Regions**. Netherlands: Springer, 2005. p. 521-529.
- RIEHL, S. E. MARINOVA, E. Mid-Holocene vegetation change in the Troad (W Anatolia): man-made or natural? **Vegetation History and Archaeobotany**, v.17, p. 297-312, 2008.
- THOMAZ, E. L. Avaliação de Interceptação e precipitação interna em capoeira e floresta secundária em Guarapuava-PR. **Geografia, Revista do Departamento de Geociências**, Londrina, v.14, n. 1, p. 47-60, 2005.
- UNEP. **Towards a green economy** : pathways to sustainable development and poverty eradication. UNEP, 2011. 624p.



# 3

## A Associação de Montanhas Famosas do Mundo (*World Famous Mountains Association-WFMA*): cooperação para valorização e proteção de ambientes de montanhas

**Mônica A. Amorim**

Professora da Universidade Federal do Ceará

Secretária adjunta para a América do Sul da Associação de Montanhas Famosas do Mundo (World Famous Mountains Association – WFMA)



## Introdução

Há tempos os ambientes de montanhas preenchem o imaginário da humanidade, estando relacionado a noções como inspiração, conquista, refúgio e outras místicas. A percepção de que as montanhas constituem ambientes privilegiados remonta aos tempos bíblicos, onde aparecem citações sobre o “Sermão da Montanha”, além da menção ao Monte Sinai, onde Moisés recebeu os “10 Mandamentos” da lei de Deus. As montanhas aparecem também como cenário singular nas escritas do Islamismo, quando o profeta Maomé se dirige ao Monte Hira para se aproximar de Deus. Além disso, na Grécia Antiga, era crença de que os deuses mais influentes habitavam o Monte Olimpo, e ainda que Zeus e Dionísio teriam nascido nos montes Ida e Niza, respectivamente. Os romanos, por sua vez, acorriam às montanhas para celebrar Diana, a deusa da caça. Os ancestrais chineses veneravam um lago no cume de uma montanha, acreditando ser este o centro da Terra e do céu, servindo de apoio para o eixo cósmico.<sup>1</sup> Nas Américas, os povos Incas reservavam o “Vale Sagrado”, localizado entre Cuzco e Ollantaytambo (Perú), para o cultivo de alimentos destinados aos guerreiros, enquanto os membros superiores da corte eram enterrados nos rochedos. As montanhas estão assim, carregadas de simbolismo e diferentes civilizações as associam a temas caros às suas culturas (HAMILTON; MCMILLAN, 2004).

O artigo assume que o encantamento em relação às montanhas não é fato restrito a civilizações remotas e nem mesmo ligado ao grau de desenvolvimento de um país, mas sim um importante aspecto da proteção da natureza e do que ela representa, inclusive no campo do imaginário. Uma evidencia disso pode ser constatada pelo fato de que, tanto a China, país em desenvolvimento, como o Japão, país desenvolvido, considerarem as montanhas como ambientes privilegiados, destino que essas populações planejam visitar, pelo menos uma vez na vida. Essa preferência se mantém nos dias atuais, em ambos os países. Por exemplo, o Monte Fuji, a mais alta montanha do Japão, recebe mais de onze milhões de visitantes por ano<sup>2</sup>. Da mesma forma, na China, a população reserva momentos especiais para visitar montanhas famosas, tais como Lushan e Huangshan, que são tidas como locais preferenciais para lazer, contemplação, aproximação com a natureza, bem como fonte de inspiração.

---

<sup>1</sup> Brito (2008) apresenta detalhada explicação sobre como diferentes culturas se relacionavam com montanhas.

<sup>2</sup> Ver: <https://www.yamanashibank.co.jp/userfiles/topics/4609/9ce51bda17ce287b8e3995036919d8a9.pdf>  
Acesso em 20 de março de 2015.

Seguindo essa preferência por montanhas, a China tem investido significativamente na conservação de suas montanhas, varias delas transformadas em parques ou outros tipos de proteção. Entre essas, destacam-se os Montes Lushan (província de Jiangxi), Taishan (província de Shandong), Huangshan (província de Anhui), que receberam também o reconhecimento da UNESCO como patrimônio mundial. Por força dessa condição, tais montanhas são monitoradas continuamente em relação às suas ações de conservação e de estímulo do interesse público pelo local, sendo os resultados de tal monitoramento avaliados pela UNESCO, periodicamente, tendo em vista a manutenção do status de patrimônio mundial.

Os chineses sempre mostraram fascinação por montanhas e suas paisagens. Nas últimas três décadas, com a industrialização e urbanização assumindo ritmos crescentes (NONNENBERG *et al.*, 2008), essa predileção apenas tem se intensificado. Fatores como a aglomeração das cidades, poluição sonora e atmosférica decorrentes da intensa atividade industrial, o ritmo acelerado e o stress do dia-a-dia constituem motivações para que os chineses procurem o descanso e tranquilidade das montanhas, sempre que podem desfrutar de momentos livres. A preocupação com a saúde aparece também entre as razões para a escolha do destino nesses momentos. Por exemplo, uma boa parte dos visitantes (jovens, adultos e idosos) de Lushan explica que uma das razões para visitar montanhas se relaciona com a possibilidade de desfrutar de ar puro, água limpa e alimentação saudável.<sup>3</sup> Outras motivações citadas incluem a paisagem natural, a biodiversidade e atrativos simbólicos e culturais.<sup>4</sup>

A predileção dos chineses em relação a montanhas e a preocupação quanto a sua conservação e gestão motivaram a criação de uma plataforma de cooperação que, em 2009, tomou a forma da Associação de Montanhas Famosas do Mundo (*World Famous Mountains Association-WFMA*). A iniciativa que visa aprimorar os métodos de gestão voltados para o desenvolvimento sustentável, bem como a consciência sobre a importância da disseminação de procedimentos apropriados de gestão de ambientes de montanhas, partiu do Parque Nacional de Lushan, detentor do status de Patrimônio Mundial da UNESCO, e também de Geopark Global UNESCO (Geopark Lushan).<sup>5</sup> Assim, como no caso chinês, há evidências de

---

<sup>3</sup> Informação colhida pela autora junto à administração do Parque Nacional de Lushan, em junho de 2012.

<sup>4</sup> Informações fornecidas a autora em entrevista com gestores do Parque Nacional de Lushan, em junho de 2012.

que muitos outros países têm preocupações, mesmo que incipientes, com suas montanhas, fato que permitiu o fortalecimento da iniciativa chinesa.

Esse artigo discorre sobre a formação da WFMA, mostra exemplos de cooperação entre seus membros, destacando a importância do compartilhamento de *expertise* sobre gestão de ambientes de montanhas para facilitar a proteção dos mesmos em vários países. A metodologia utilizada compreende consultas a documentos e material publicado pela WFMA sobre seus membros, entrevistas com gestores dessas montanhas e ampla consulta documental e bibliográfica. Além dessa introdução, o artigo contém cinco seções. A primeira apresenta a WFMA com seus objetivos, composição e critérios de participação; a segunda explica a motivação de Lushan para liderar a criação da WFMA; a terceira apresenta os membros fundadores da WFMA; a quarta expõe os novos membros que aderiram a essa Associação e a quinta descreve experiências selecionadas de cooperação entre membros da Associação. Por fim, as considerações finais reforçam a necessidade de cooperação entre os membros para facilitar o aperfeiçoamento das práticas de gestão em ambientes de montanhas.

## A Associação: objetivos, visão, composição e critérios para participação

A WFMA tem como finalidade proporcionar uma plataforma para troca de experiências e colaboração entre os membros visando à conservação da natureza e promoção do turismo e desenvolvimento local em bases sustentáveis nos ambientes de montanha. Alguns dos temas antecipados como de interesse mútuo na gestão de montanhas compreendem questões relacionadas aos pontos a seguir:

Meio Ambiente – Exemplos incluem: experiências de controle de erosão, pragas,

---

<sup>5</sup> Geopark Global é uma iniciativa sob os auspícios da UNESCO e corresponde a uma área definida e unificada, detentora de patrimônio geológico de importância internacional, o qual deve ser usado para fins educacionais em temas como surgimento e evolução da Terra e da vida no planeta, desastres ambientais, mudanças climáticas e outras questões relacionadas. Os Geoparks devem encorajar a valorização do meio ambiente, a integridade das paisagens e usar a geologia para promover o desenvolvimento sustentável, envolvendo as comunidades locais, inclusive através do geo-turismo/turismo “verde”, valorização da cultura e produtos do território. Fonte: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/global-geoparks/some-questions-about-geoparks/what-is-a-global-geopark/> Acesso em 12 de maio de 2015.

incêndios, poluição, gestão de resíduos sólidos, proteção das fontes hídricas, conservação do solo e vegetação, conservação da biodiversidade e prestação de serviços ambientais;<sup>6</sup>

Turismo Sustentável – Exemplos: promoção mútua entre os membros, experiências relacionadas a controle de riscos para os visitantes, redução dos impactos ambientais do turismo, controle de fluxo de visitantes e operação de centros de apoio ao visitante;

Atividades Produtivas – Exemplos: desenvolvimento de técnicas agrícolas apropriadas para os ambientes de montanhas, uso de pastagens, caça, pesca e outras atividades extrativistas;

Educação e Interpretação – Exemplos: coleta de informações e geração de banco de dados, pesquisa sobre as principais ameaças a integridade e sustentabilidade do ambiente e outros temas de interesse da gestão, uso de placas e instrumentos de sinalização, instalação e operação de centros de interpretação;

Conflitos de Uso – Exemplos: residencial, turismo, agricultura, áreas protegidas, caça, pesca, extrativismo e outros, além de uso de zoneamento;

Comunidades – Exemplos: conservação de culturas, participação comunitária etc.;

Planejamento e Monitoramento – coleta de dados e informações e uso desses como instrumentos de gestão, planejamento, monitoramento, controle e avaliação.

Sob a liderança do Parque Nacional de Lushan, 12 representantes de montanhas de 10 países criaram a referida Associação. O Brasil foi representado pelo Geopark Araripe (Chapada Araripe), localizado no sul do Ceará, porção conhecida como região do Cariri cearense. Os membros fundadores concordaram em organizar uma conferência anual para discutir planos, resultados, desafios e idéias para cooperação e ajuda mútua. Na 2ª. Conferência da WFMA, também realizada em Lushan, em 2010, outros 12 membros de diversos países se agregaram ao grupo original, dentre esses, quatro brasileiros: Serra de Guaramiranga, Serra da Ibiapaba, Monólitos de Quixadá (todos no estado do Ceará) e Alto Camaquã, do Rio Grande do Sul.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Medeiros *et al* (2007) explica que o termo “proteção” deve ser utilizado como uma forma de integrar “práticas e estratégias voltadas para a criação e implementação de espaços protegidos” associados a um regime especial de uso e demarcação. Assim, enquanto o termo “preservação” corresponde à estratégia de proteção integral dos recursos naturais, o termo “conservação” está associado ao uso sustentável.

<sup>7</sup> A 3ª. Conferência (2011) foi realizada em 2011, em Portland, Oregon (USA), na Floresta Nacional de Monte Hood, onde está situado o monte de mesmo nome, membro fundador da WFMA. A 4ª. Conferência (2012) aconteceu em Ramnicu, Valcea, na Romênia, região das Montanhas dos Cárpatos. A próxima conferência deve acontecer no Brasil, em 2015, no estado do Ceará.

A visão da WFMA sobre montanhas mostra forte influencia chinesa e considera esses ambientes como o “creme da Terra”, ou seja, a parte mais nobre, a parte superior do planeta. Assim como para os chineses, para a WFMA, as montanhas desempenham função espiritual, além da material. No plano espiritual, as montanhas representam a grandeza, poder, força e vida longa. No plano material, as montanhas proporcionam um ambiente para o aproveitamento da natureza, para descontração e inspiração, devendo, portanto, serem protegidas. Além disso, as montanhas constituem um ambiente que reclama por praticas de gestão ambiental apropriadas, dadas as especificidades de sua natureza, incluindo solos e topografia, geologia, microclima, hidrologia, biodiversidade e outros fatores.

A definição de montanha para a WFMA compreende um amplo espectro de modalidades, incluindo as seguintes:

- Pico isolado ou conjunto de montanhas de interesse nacional (relacionado à biodiversidade, cultura, turismo, sustentabilidade, além de outros aspectos), onde uma instituição atua como gestor ou ponto focal;
- Conjunto de montanhas de importância nacional (relacionado à biodiversidade, cultura, turismo, sustentabilidade, além de outros aspectos), onde uma instituição atua como gestor ou ponto focal;
  - Geopark Global formado por montanhas ou vulcões;
  - Área elevada ou um platô, sob proteção, de importância nacional (relacionado à biodiversidade, cultura, turismo, sustentabilidade, além de outros aspectos), onde uma instituição atua como gestor ou ponto focal.

Algumas dessas características podem se sobrepor, como é o caso do Parque Nacional de Lushan, que ao mesmo tempo em que ostenta o selo de Geopark Global UNESCO, compreende também mais de uma centena de picos elevados.

A composição da WFMA compreende um secretariado geral, que conta com sete membros, cabendo à China a liderança do grupo, enquanto os demais (secretários-gerais adjuntos) representam seus respectivos continentes (Ásia, Oceania, Europa, América do Norte, América do Sul e Central, e África). De acordo com os estatutos da Associação, o secretariado geral deve se reunir anualmente, além de realizar uma conferência anual em diferentes países membro, ocasião em que experiências e projetos são compartilhados entre esses países e outros convidados, além de discussão sobre planos e propostas para a



Associação. Ainda nessas conferências são apresentadas aplicações para novos membros e anunciadas a definição quanto à aprovação ou rejeição das mesmas.

A entrada de novos membros na WFMA se dá por meio de uma aplicação dirigida à mesma, onde deve constar a comprovação do atendimento de critérios preconizados pela Associação para a admissão de membros, entre esses, a caracterização como montanha, fotos representativas do local, descrição de suas principais atividades e projetos, demonstração de interesse em participar de iniciativas em cooperação com os demais membros da Associação, e a definição de um contato ou ponto focal que possa atuar como interlocutor com a WFMA. Além disso, a aplicação deve contar com o endosso do secretário geral adjunto do respectivo continente onde está localizado o candidato. Após recebimento da aplicação, cabe aos membros do secretariado geral da WFMA decidir sobre sua aceitação.

## Lushan e a WFMA

A montanha Lushan goza de prestígio e fama em toda a China, sendo uma das principais montanhas do país.<sup>8</sup> Através de séculos, o local tem sido símbolo de inspiração e reflexão para artistas (ex: poetas, calígrafos, pintores), filósofos, teólogos, generais e políticos. Sua importância data de antes de Cristo, quando imperadores deram início à construção de monumentos que tornaram o local um centro de estudos. Posteriormente, Lushan se tornou também um centro espiritual, onde diversas religiões (Budismo, Taoísmo, Confucionismo, Islamismo e Cristianismo) conviviam harmoniosamente, fato que prevalece até os dias atuais. Durante a Revolução Comunista Chinesa (1949), Lushan foi local de encontro de generais. Assim, após o triunfo da mesma, Lushan adquiriu importância política, especialmente por ter sido escolhida como local de encontro do Comitê Central do Partido Comunista Chinês, então sob o comando de Mao Tse Tung.

Além da importância espiritual e política, a paisagem montanhosa na região de Lushan desperta forte interesse nos chineses, o que a torna um local preferencial para visita em períodos de férias e festividades. As atrações incluem elementos culturais e naturais, incluindo a paisagem impressionante de montanhas que superam em altura a barreira de nuvens que encobrem o local durante mais de 200 dias por ano. O pôr do sol,

<sup>8</sup> Em chinês, o termo “shan” equivale à montanha. Assim, Lushan, de fato, corresponde a Montanha Lu. Entretanto, se tornou comum a referência à mesma como Monte Lushan.



a vegetação exuberante, as fontes de águas termais e mesmo a neve que se acumula no inverno encantam seus visitantes. De fato, a paisagem impressiona: mais de cem montes se perfilam em uma área de 250 km<sup>2</sup>, o mais alto deles, Hahanyang, alcança 1.474 m acima do nível do mar. A vegetação cobre tudo com vários tons de verde, tudo isso decorado pelo colorido de flores que desabrocham em profusão. As rochas assemelham-se a esculturas colocadas em cada canto com cuidado artístico. Em vários locais, pode-se ouvir o barulho das águas correndo ao fundo. Tudo leva a inspiração.

Situado nos arredores da cidade de Jiujiang (4,5 milhões de habitantes)<sup>9</sup> e na parte sul do Rio Yangtzé, Lushan se a vizinha também ao famoso lago Poyang, o maior de água doce em toda a China. Mais próximo

ainda fica o lago Luling (Figura 1), a principal fonte de abastecimento de água potável dos habitantes da região de Lushan. Assim, a paisagem de Lushan integra montanhas, rios, lagos, cachoeiras, grotas, ravinas e uma vasta e diversificada vegetação. Tudo isso deu origem a rica biodiversidade que vem sendo objeto de estudos e de práticas de conservação inovadora.<sup>10</sup>



**Figura 1.** Montanhas de Lushan e lago Luling (China).  
**Fonte:** <http://lushaninstitute.com/photos.html> Acesso em 22 de maio de 2015.

<sup>9</sup> O trajeto de ônibus de Jiujiang até o Parque Nacional de Lushan pode ser feito em menos de uma hora. Jiujiang é a segunda maior cidade da província de Jiangxi, vindo em seguida a capital, Nanchang (5 milhões de habitantes, em 2010). Em chinês, Jiujiang significa “nove rios”, uma referência a sua posição geográfica formada por uma confluência de rios, um deles o Yangtzé, o maior da China. Jiujiang abriga um dos maiores portos desse rio, alcançando a segunda posição em movimentação de passageiros e a quarta em cargas. Fonte: <http://www.jiujiang.gov.cn/English/index.htm> e <http://english.nc.gov.cn/aboutnanchang/profile> Acesso em 15 de maio de 2015.

<sup>10</sup> A esse respeito ver: Zhong (2010) LIU e Wan Lang (2010). Devem ser destacados ainda os esforços do Bio-repositório do Jardim Botânico de Lushan.

Com mais de dois mil anos de história, a área que compreende o Parque Nacional de Lushan (Figura 2) reúne monumentos históricos (em torno de 200) e culturais, pinturas e poesias de diferentes fases da história do local, cavernas, inscrições em rochas e em tábuas de pedra, lugares cênicos, templos, recintos para estudos, recepções, além de bibliotecas. O Museu de Lushan inclui em seu acervo artefatos de porcelana e de bronze de diversas civilizações antigas da China, como também peças de caligrafia da dinastia Tang (618-690 e 705-907 DC) e pinturas das dinastias Ming (1368-1644) e Qing (1644-1912).

Pontes cênicas e jardins bem cuidados enfeitam a cidade. O Jardim Botânico coleciona mais de dez mil espécies vegetais da região e de outras partes do mundo. Todos esses atributos, além dos fatos históricos acontecidos em Lushan, fizeram do local o centro cultural do Sul da China, razão pela qual Lushan também ficou conhecida como a “Famosa Montanha Cultural”.<sup>11</sup>



**Figura 2.** Visão da névoa nas montanhas na região de Lushan (China).

**Fonte:** <http://lushaninstitute.com/photos.html> Acesso em 22 de maio de 2015.

Kuling, o principal centro urbano de Lushan, se encontra a mais de mil metros de altitude. A pequena cidade (13 mil habitantes) encanta os visitantes com seu aspecto de cidade-parque, com praças e jardins bem cuidados. No centro de Kuling, se concentram pequenas lojas que comercializam produtos locais e *souvenirs*, postos bancários e restaurantes. Cerca de 13 mil leitos disponibilizados por hotéis e pousadas dão suporte a um fluxo de turistas que alcança 2,5 milhões/ano, na sua maioria chineses.

A cidade nasceu como um sanatório para pessoas portadoras de doenças respiratórias e também como um local de veraneio para missionários europeus e americanos que administravam o lugar por meio de um conselho. Essa forma de governo prevaleceu até antes da invasão japonesa (final da década de 1930), quando os missionários deixaram o lugar, ficando o mesmo sob o controle da jurisdição chinesa. Passado o conflito, Kuling

<sup>11</sup> Ver: <http://whc.unesco.org/en/list/778> Acesso em 10 de fevereiro de 2015.

se tornou um dos mais populares *resorts* do país. As construções (casas conhecidas como “vilas”) misturam estilos oriental e ocidental, dando mostra da integração de ambas. A maior parte das casas feitas de pedra foi construída pelos citados missionários no estilo ocidental da época, prevalecendo a estética arquitetônica colonial. Nos anos seguintes, a pequena cidade testemunhou importantes eventos da recente história chinesa e do Partido Comunista Chinês.

A administração do Parque Nacional de Lushan tem se tornado referência na China em relação a práticas de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável. O Parque encontra-se protegido por leis e regulações que estabelecem princípios para a gestão do local, incluindo a proteção do seu patrimônio cultural. Por força dessa legislação, todas as intervenções que apresentem potencial de impacto sobre os atributos naturais, ambientais e culturais do local devem ser previamente submetidos à avaliação dos órgãos públicos nacionais relevantes, a quem cabe autorizá-los. Além disso, como o local acumula simultaneamente as distinções de Patrimônio Mundial UNESCO e ainda o selo de Geopark Global sob os auspícios da UNESCO, o Parque Nacional de Lushan está submetido aos controles sistemáticos da UNESCO e da Rede Global de Geoparks. Esse fato tem levado a administração local a aprimorar seu planejamento e gestão, bem como aplicar métodos científicos na proteção/conservação de seu patrimônio, além de desenvolver pesquisas voltadas para o uso sustentável do lugar, combinando o desenvolvimento do turismo com a proteção e conservação das suas riquezas.

## Demais membros fundadores da WFMA

Os membros fundadores da WFMA tem origem em todos os continentes do globo. Ainda da China, o Monte Taishan integrou o grupo de fundadores da WFMA. Outro representante da Ásia, as Colinas de Chocolate (Filipinas) figurou também no grupo de fundadores. Os membros fundadores do continente africano incluem a Montanha Mesa (África do Sul) e o Monte Kilimanjaro (Tanzânia). Os membros europeus compreendem representantes da Alemanha (Bergstrasse-Odenwald), Áustria (Eisenwurzen) e Romênia (Montanhas Gaiña e Covasna, além da Associação Montana). A representação da Oceania na WFMA coube ao Monte Gambier (Austrália). Da América do Norte, participou o Monte

Hood (Estados Unidos), enquanto da América do Sul, coube ao Geopark Araripe (Brasil) o papel de membro fundador. Abaixo estão breves descrições de cada um desses membros.

- **Montanha Taishan** – Incluída entre as chamadas “Cinco Grandes Montanhas da China”, Taishan é a mais reverenciada dessas.<sup>12</sup> Localizada na parte oeste da província de Shandong (norte da China) e ao Sul da capital, Jinan, a Montanha Taishan emerge de forma abrupta na paisagem da planície de Shandong. Do lado leste, Taishan mira o Mar Amarelo e do lado Oeste contempla o Rio Amarelo. Cobrindo uma área de 426 km<sup>2</sup>, Taishan compreende 156 picos, sendo o Monte Jade (altitude de 1.532 m) o mais alto deles.

Na montanha foram encontrados vestígios de presença humana datando do período Paleolítico (Idade da Pedra Lascada), há 2,5 milhões de anos atrás. A adoração religiosa do lugar remonta a 1.000 anos A.C., durante a dinastia Shang (1600-1046 B.C.). Ao longo dos anos, diferentes imperadores introduziram lá rituais oficiais, quando o Monte Taishan passou a ter primazia como local onde o imperador prestava homenagem ao céu (no topo da montanha) e à terra (ao pé da mesma). Realizava sacrifícios, além de rezar por seus ancestrais. Em razão desses fatos, o Monte Taishan é considerado o berço da civilização chinesa.<sup>13</sup>

Na montanha foram encontrados vestígios de presença humana datando do período Paleolítico (Idade da Pedra Lascada), há 2,5 milhões de anos atrás. A adoração religiosa do lugar remonta a 1.000 anos A.C., durante a dinastia Shang (1600-1046 B.C.). Ao longo dos anos, diferentes imperadores introduziram lá rituais oficiais, quando o Monte Taishan passou a ter primazia como local onde o imperador prestava homenagem ao céu (no topo da montanha) e à terra (ao pé da mesma). Realizava sacrifícios, além de rezar por seus ancestrais. Em razão desses fatos, o Monte Taishan é considerado o berço da civilização chinesa.<sup>14</sup>

Além dessas razões, a admiração dos chineses por Taishan deriva de múltiplas ordens.

---

<sup>12</sup> As Cinco Grandes Montanhas da China foram assim denominadas há quase cinco séculos antes de Cristo, durante o período dos Reinos Combatentes, em meados do século V A.C. Em cada uma das direções cardiais do território formado pelos ditos reinos foi apontada uma grande montanha que seria objeto de adoração, sendo essas: no Leste, Taishan; no Oeste, Huàshan; no Sul, Hengshan Nan; no Norte, Hengshan Bei; e no centro, Songshan. A altitude das mesmas varia de pouco mais de 1,200m a mais de 2.000m. Fontes: [https://sacredsites.com/asia/china/sacred\\_mountains.html](https://sacredsites.com/asia/china/sacred_mountains.html) Acesso em 25 de abril de 2015.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sacred\\_Mountains\\_of\\_China](https://en.wikipedia.org/wiki/Sacred_Mountains_of_China) Acesso em 25 de abril de 2015.

<sup>13</sup> Fonte: [http://www.chinakungfus.com/tai\\_mountain.html](http://www.chinakungfus.com/tai_mountain.html) Acesso em 20 de outubro de 2014.

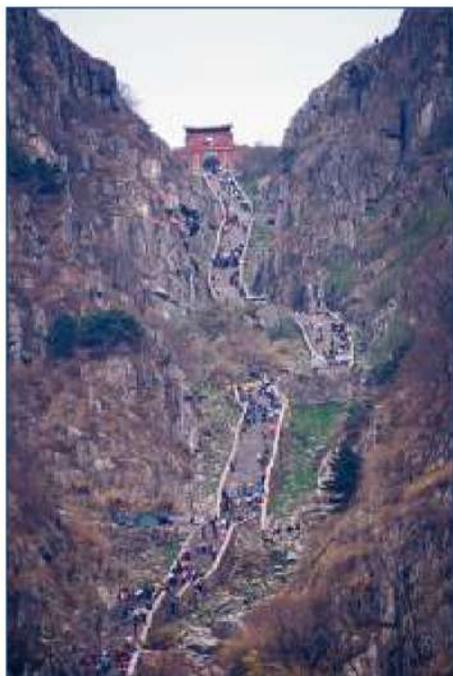
<sup>14</sup> Fonte: [http://www.chinakungfus.com/tai\\_mountain.html](http://www.chinakungfus.com/tai_mountain.html)

Em chinês, o termo “tai” corresponde à estabilidade e paz. Ademais, na cultura chinesa, o Leste é considerado sagrado, por ser o ponto onde o sol e a lua nascem. Assim, os chineses associam Taishan com o nascer do sol, nascimento e renovação. Outros motivos incluem a imponente paisagem e o fato de Taishan se avizinhar com o mar e o rio.

Uma forte conotação cultural predomina no Monte Taishan, o que tem inspirado pensadores, filósofos, poetas, escritores e outros artistas que através dos séculos têm visitado o lugar e lá permanecendo para meditação. Assim, a montanha desempenhou importante papel na formação do Taoísmo e Budismo.

A paisagem natural da região de Taishan inclui mais de uma centena de picos, vales, penhascos, cachoeiras, córregos, fontes d’água, pedras esculturais e cavernas. Cerca de 80% da área é coberta por vegetação composta por diversas espécies, incluindo as madeiras, medicinais e outras ervas.<sup>15</sup> Árvores milenares e seculares testemunham a história dessa região: alguns exemplares de cipreste contam com mais de 2.500 anos, enquanto alguns pinheiros acumulam mais de 500 anos de existência.

Facilidades para os visitantes incluem templos, trilhas, escadarias (Figura 3), pontes,



teleféricos e locais para exposições diversas, entre outras instalações (ex.: pousadas, restaurantes, lojas e pavilhões) e amenidades (ex.: bancos para descanso, áreas cobertas, portais, quiosques e arcos). Cerca de 7.200 degraus de pedra levam ao topo de Taishan, subida que, dependendo do ritmo de quem a enfrenta, pode levar de 2,5 a 6 horas. Outros atrativos incluem inscrições em pedra datando de épocas distintas do passado e locais específicos para apreciação da paisagem local, sendo alguns desses especificamente dedicados à observação do nascer e do pôr do sol, mar de nuvens, e ainda o chamado cinturão dourado ao longo do Rio Amarelo. Movidos por tantos atrativos, o local recebe mais de 6 milhões de visitantes/ano. Desde 1987, o lugar foi designado pela UNESCO como Patrimônio Mundial.

**Figura 3.** Peregrinos subindo os degraus que levam ao topo de Taishan (China).

**Fonte:** [https://sacredsites.com/asia/china/sacred\\_mountains.html](https://sacredsites.com/asia/china/sacred_mountains.html)

Acesso em 20 de abril de 2015

<sup>15</sup> Entre as plantas medicinais conhecidas incluem-se o ginseng de Taishan, falóvia (*knotweed*) multiflores e gromwell chinês *esealwort*.

- **Colinas de Chocolate** – Localizadas ao sul das Filipinas, no interior da ilha de Bohol, uma das que formam o grupo das Visayas, integrantes do arquipélago filipino, as Colinas de Chocolate são formadas por mais de 1.200 montes em formato de cone, alcançando alturas entre 40 a 120 metros e espalhadas em uma área de 50 km<sup>2</sup>. Consideradas uma maravilha natural, o seu nome deriva do aspecto de chocolate assumido pela cobertura de grama seca durante a estação do verão (Figura 4). Desde 1988, as Colinas de Chocolates são consideradas Monumento Geológico Natural das Filipinas. A condição de Patrimônio Mundial está sendo pleiteada junto a UNESCO.

Lendas diversas explicam a curiosa formação montanhosa, desde as que mencionam gigantes arremessando pedras um ao outro até se cansarem e se abraçarem, as que falam de outro gigante (Aropo) que se apaixonou por uma mulher mortal e chorado lagrimas gigantes com a morte da amada, tendo as lagrimas se transformado nos montes em forma de cone.<sup>16</sup> Por sua vez, os geólogos explicam os cones como formações remanescentes da



**Figura 4.** Vista panorâmica das Colinas de Chocolate (Filipinas).

**Fonte:** <https://www.chocolatehills.net/images/chocolate-hills-1.jpg>

Acesso em 20 de abril de 2015.

As Colinas de Chocolates correspondem a um dos principais destinos turísticos das Filipinas, sendo o seu entorno integrado por pequenas áreas de floresta, cascatas, rios, mangues e praias. Uma diversidade de hotéis, alojamentos e pousadas, acolhe os visitantes que têm entre várias outras atrações, atividades de turismo ecológico e cultural. Com efeito, alimentos orgânicos e visitas a fazendas que empregam praticas orgânicas de produção (inclusive apiários) tem despertado interesse crescente nos visitantes (CANETE, 2003; ALAMPAY, 2005).

<sup>16</sup> Ver: <http://www.chocolatehills.net/> Acesso em 12 de março de 2014.

<sup>17</sup> Além de apresentar detalhes sobre a geologia e geomorfologia das Montanhas Chocolate, o autor explica que toda a ilha de Bohol era antes coberta por uma floresta tropical, tendo restado da mesma uma diminuta parte (cerca de 3%). Ainda segundo o autor, a perda deveu-se provavelmente ao corte e queima da mata para destiná-la ao uso agrícola. A vegetação predominante atualmente é composta por plantios de coco, banana e arroz.

- **Monte Gambier** – Integrante do território do Geopark Kanawinka, localizado no Sudeste da Austrália, o Monte Gambier faz parte de uma região vulcânica, a maior do país e uma das maiores do mundo. Além do Monte Gambier, a região contém diversos montes (ex: Porndon, Meningorot, Koang, Kurweeton, Myrtoon, Noorat e outros). Descoberto em 1800 por navegadores britânicos, Gambier, um vulcão extinto, foi o primeiro local no estado denominado Austrália Meridional a ser nomeado pelos colonizadores europeus.

O local foi antes habitado por povos aborígenas, da tribo Boandik, que ocupou a região por dezenas de milhares de anos, tendo seu primeiro contato com os colonizadores europeus ocorrido entre os anos de 1822-23, com a chegada de um navio na Baía de Rivoli, distante cerca de 65 km a oeste de Monte Gambier (SMITH, 1880).

A paisagem se compõe de lagos, crateras, pântanos e cavernas com desenhos rupestres, além de praias e outros lugares cênicos. O Lago Azul - Blue Lake (Figura 5), o maior dos lagos, tem profundidade máxima de 70 metros e, além de ser uma forte atração turística, constitui a principal fonte de água doce da região (LEANEY et al, 1995). Sua água, de fonte artesiana, apresenta alta qualidade, mudando de cor nas estações do verão (tom azul cobalto) e no



inverno (tom cinza metálico) (ALEXANDER et al, 2010). Os visitantes do Monte Gambier contam ainda com trilhas, jardins, áreas para piqueniques e torres onde podem contemplar a paisagem panorâmica. Complementam essas facilidades, equipamentos como centro de apoio aos visitantes e centro de interpretação da geologia, biologia, geografia e outros aspectos do lugar.

**Figura 5.** Vista do Monte Gambier e do lago Azul (Austrália).

**Fonte:** Cortesia da administração da cidade de Monte Gambier (2015)

Nas suas encostas, o Monte Gambier abriga uma cidade de mesmo nome, com população de cerca de 28 mil habitantes. Turismo, hospitalidade e comércio varejista compõem as principais atividades econômicas do local. A promoção de modo de vida sustentável merece destaque entre as políticas implementadas pela cidade, destacando-se a disseminação de boas práticas relacionadas ao uso de energia, água, construção e reforma de prédios para torná-los sustentáveis, mobilidade urbana e redução do uso de veículos particulares, uso de plantas nativas, estímulos para a produção e consumo de alimentos locais, agricultura orgânica, métodos de compostagem, destinação correta e reciclagem de resíduos sólidos entre outras práticas voltadas para a redução de impactos ambientais.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Sobre o assunto, ver: <http://www.mountgambier.sa.gov.au/page.aspx?u=1197> Acesso em 23 de junho de 2015

- **Montanha Mesa** – Localizada na Cidade do Cabo (África do Sul), é formada em um planalto que se estende por 3 km (altitude máxima de 1.084 m) emoldurando a baía de mesmo nome (Figura 6). A Montanha Mesa é a principal atração turística daquela cidade litorânea. Sua denominação se associa ao fato que, em algumas épocas do ano, correntes de ar gelado formam uma névoa branca que paira sobre o topo da montanha. A névoa se assemelha a uma toalha e a montanha a uma mesa.

A rica biodiversidade do local impressiona. Na região da Montanha Mesa podem ser encontradas mais de 2 mil espécies de plantas e quase 1.500 espécies de flores, boa parte dessas são endêmicas do lugar. A fauna inclui babuínos, lincos do deserto, damão-do-cabo, pinguins e mamíferos de grande porte como o elande gigante (*Taurotragus derbianus*), bontebok (*Damaliscus pygargus*) e bubálo-vermelho (*Alcelaphus caama*).

A gestão da área está a cargo do Parque Nacional da Montanha Mesa.<sup>19</sup> O Parque contém vales e córregos, além de trilhas, pontos para descanso, contemplação e fotografia. Um teleférico leva os visitantes ao topo da montanha. O Parque inclui ainda outro ícone da paisagem africana, o Cabo da Boa Esperança, o ponto mais ao Sudeste daquele continente. A gestão do Parque tem sido objeto de constante aperfeiçoamento, sendo considerada uma referência em questões ligadas a gestão da biodiversidade e do turismo, bem como a implementação de projetos inovadores de criação de empregos que beneficiam as comunidades pobres da região.



**Figura 6.** Montanha Mesa, Cidade do Cabo (África do Sul).

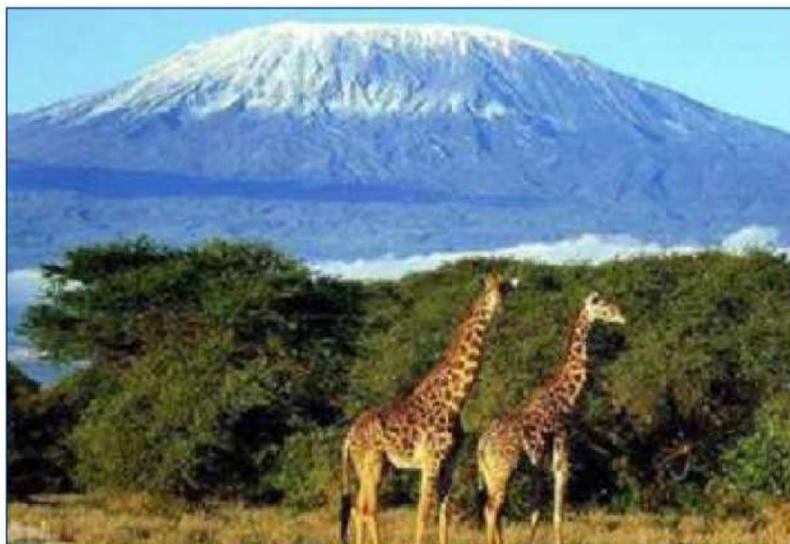
**Fonte:** <https://www.thousandwonders.net/photo/687> Acesso em 08 de junho de 2022.

<sup>19</sup> <http://www.tablemountainnationalpark.org/> Acesso em 20 de fevereiro de 2015.

- **Monte Kilimanjaro** – Considerado o ponto mais alto (altitude aproximada de 5,9 mil metros) da África, o Monte Kilimanjaro (Figura 7) está localizado na parte Norte da Tanzânia, próximo à fronteira com o Quênia, em meio a uma planície de cerrado (savana). O Kilimanjaro se origina de um antigo vulcão. Seu nome é objeto de controvérsias, podendo significar montanha brilhante, montanha da grandeza, montanha das caravanas.

A região da montanha em questão cobre uma área superior a 75 mil hectares, que integram o Parque Nacional do Monte Kilimanjaro. O local foi reconhecido pela UNESCO (1987) como Patrimônio da Humanidade. Dado o amplo espectro de altitudes vigentes na montanha, o clima local apresenta características diversas, indo desde o tropical ao ártico. A vegetação inclui florestas do tipo subtropical úmida, subalpina e montanhosa, além de senécias-gigantes. Os registros da flora local apontam para cerca de 1800 espécies de plantas com flores e outras 700 espécies de plantas não-vasculares. A floresta montanhosa do local tem enfrentado forte redução, estando agora restrita a elevações superiores a 1.800 m. As principais causas dessa devastação têm sido a retirada de madeira e incêndio. O Parque e toda a região do entorno abriga uma rica e diversificada fauna, incluindo algumas espécies sob ameaça de extinção, tais como elefantes, antílopes e babuínos, além de outros (NEWMARK *et al*, 1991).

Kilimanjaro tem importância vital em termos de recursos hídricos para a Tanzânia. Quatro rios nascem na região, que ainda dispões de córregos e outras fontes hídricas (SARMETT; FARAJI, 1991). A água do monte abastece a população do nordeste e norte-centro do país, servindo para consumo humano, irrigação e geração de energia. A existência de água, precipitação generosa e solos férteis contribuíram para a expansão da atividade agrícola no local (GAMASSA, 1991). Em uma parte das terras do monte, residentes locais cultivam café,



**Figura 7.** Monte Kilimanjaro (Tanzânia)

**Fonte:** <http://www.raidho.com.br/imagens/roteiros/Trekking-Monte-Kilimanjaro.jpg>

Acesso em 20 de maio de 2015

milho, milheto, cana-de-açúcar, banana e feijão, além da criação de animais. A forte pressão para o uso da terra e os números crescentes de visitação ao local tem causado impactos adversos nos recursos hídricos, florestas e vida selvagem na área do parque (NEWMARK, 1991). E grande parte, os problemas estão associados a retirada de vegetação, desgaste do solo, queimadas, incêndios e acúmulo de resíduos sólidos.

<sup>20</sup> <http://www.tanzaniaparks.com/kili.html> Acesso em 22 de fevereiro de 2015.

- **Bergstrasse-Odenwald** – A região de Bergstrasse-Odenwald ostenta uma bucólica paisagem de montanha no sudoeste da Alemanha (Figura 8), encravada nos vales dos rios Reno, Meno e Neckar, se estendendo por cerca de 2.300 quilômetros. Os vinhedos vão até onde a vista alcança, o que não surpreende, pois no local são produzidos alguns dos melhores vinhos alemães. Detentor de uma geologia excepcional formada por granitos e arenitos que remontam a 500 milhões de anos e que são testemunhos silenciosos de dois eventos tectônicos que causaram grandes transformações no território europeu. Com base nesses atributos, Bergstrasse-Odenwald foi admitido, em 2004, como membro da Rede Global de Geoparks UNESCO.<sup>21</sup> A região abriga ainda dois outros sítios que ostentam o título de Patrimônio Mundial UNESCO. Além do agradável clima de montanha, os visitantes encontram atrações que vão desde atividades de educação ambiental, onde aprendem sobre a vegetação, geologia e cultura local, a eventos esportivos, feiras, concertos, castelos, catedrais e palácios.

O Geopark Bergstrasse-Odenwald tem sido considerado um exemplo de gestão ambiental inovadora, sobretudo em aspectos ligados à comunicação e interpretação da estética e geologia local com foco na comunidade e visitantes, visando a sensibilização desses quanto à importância de práticas conservacionistas. Outros aspectos que se destacam incluem estratégias de educação ambiental, artes de floresta, formação de patrulhas ambientais, programas de bio-cientistas e geo-cientistas, além do apoio aos produtos locais visando melhorias de qualidade de seus produtos e serviços (em especial os ligados ao turismo e gastronomia), inclusive criando selos, certificações e outros instrumentos de diferenciação de produtos relacionando-os com o local de produção (GREVERUS; RITSCHER, 2009; KERSCHREITER, 2009; WEBER, 2008).



**Figura 8.** Visão de um vale em Bergstrasse-Odenwald (Alemanha).

**Fonte:** <http://www.geo-natupark.net/deutsch/index.php>

Acesso em 20 de julho de 2015

<sup>21</sup> Ver: [http://www.europeangeoparks.org/?page\\_id=455](http://www.europeangeoparks.org/?page_id=455) Acesso em 12 de fevereiro de 2015.

<sup>22</sup> São eles: Poço de Messel (*Messel Pit*), Patrimônio Natural; e Abadia de Lorsch, Patrimônio Cultural.

- **Eisenwurzen** – O Parque Natural de Eisenwurzen, localizado nos Alpes da Áustria, no estado da Estíria (fronteira com a Eslovênia), também é um membro da Rede Global de Geoparks UNESCO. A exuberância da natureza da região, que também abriga lagos subterrâneos, permite aos visitantes experiências de aprendizado sobre a geologia e formação da Terra, em especial sobre os impactos da Idade do Gelo na paisagem local. Além da paisagem natural, a importância de Eisenwurzen extrapola sua própria redondeza, pois nas suas montanhas nascem fontes d'água que contribuem de forma decisiva para o abastecimento da cidade de Viena. A convivência com as montanhas incluindo tradições como: formas de comunicação entre seus habitantes, música, modos de vida e formas de produção, além de outros traços culturais que atravessam a história podem ser descobertos e apreciados pelos visitantes. Ademais, cavernas, vales, vida rural, museus e atividades esportivas contribuem para o intenso movimento turístico da região.<sup>23</sup>

- **Covasna** – Localizada no centro da Romênia, a Montanha Covasna integra os Montes Cárpatos (a segunda maior cadeia de montanhas da Europa, depois dos Alpes), que cobrem uma área que supera 3,7 mil hectares, onde se encontram vales, florestas, córregos e outras fontes hídricas. Famosa desde o século XVI, a região da Covasna contém estações de águas termais formadas por águas alcalinas e carbonatadas, além de lama cinza usada como recurso de tratamentos terapêuticos. Um número significativo de espécies endêmicas foi identificado na região (BAUR *et al*, 2007). Junto a base da Montanha Covasna está encravada a cidade de Ramnicu, capital do condado de Valcea. A região é banhada pelo Rio Olt, o mais extenso a correr exclusivamente em território romeno. Em meio a vales e platôs, Ramnicu



desfruta de paisagem e clima convidativos, abrigando hotéis, resorts, restaurantes e um pequeno centro cujas construções misturam estilos arquitetônicos vernacular e do período socialista (Figura 9). A cidade sedia ainda a Associação Montana, entidade privada e sem fins lucrativos, voltada para a atração de investimentos e desenvolvimento turístico da região dos Cárpatos.<sup>25</sup>

**Figura 9.** Vista da cidade de Valcea, tendo ao fundo a Montanha Covasna (Romênia).

**Fonte:** <http://www.valceaturistica.ro>

Acesso em 23 de junho de 2015

<sup>23</sup> <http://www.globalgeopark.org/aboutggn/list/austria/6403.htm> Acesso em 3 de março de 2015

<sup>24</sup> Ao longo do Rio Olt, o primeiro a ser inteiramente regulado na Romênia, operam 13 plantas hidroelétricas. Em Valcea está instalado o maior número dessas usinas no país, o que levou a região a ser conhecida como a capital hidroelétrica da Romênia.

<sup>25</sup> Ver: <http://montanaassociation.ro/> Acesso em 25 de janeiro de 2014.

- **Montanhas Gaina** – Situadas no Noroeste da Romênia, próximas à fronteira com a Hungria, as Montanhas Gaina carregam tradições milenares, com origem em suas raízes dácias, ainda antes da invasão romana, durante o primeiro século da era D.C. Desde então, embora essas montanhas deixassem seus habitantes isolados uns dos outros, tais formações de relevo elevado também contribuíram para reunir as pessoas, que criaram instrumentos e eventos para permanecerem em contato. Nas Montanhas Gaina, até os dias atuais, lendas e instrumentos de comunicação usados por pastores e guerreiros em tempos remotos dão vida a festividades que reúnem milhares de pessoas, em especial no mês de julho de cada ano, quando acontece, o famoso Festival de Verão, que ocorre na região desde o ano de 1816, então com o propósito de proporcionar oportunidade para moças casadouras encontrarem seus pretendentes. Essa tradição ainda permanece, embora outras atrações tenham sido incorporadas ao evento, tais como, apresentações de música e dança folclóricas; uso de roupas típicas; feiras de arte, antiguidades, artesanato e gastronomia; visitas guiadas e outras atividades recreativas, religiosas e esportivas.

- **Monte Hood** – Localizado na costa oeste dos Estados Unidos, nas proximidades da cidade de Portland (Oregon), o Monte Hood alcança a altitude de 3.429 m. A Cordilheira das Cascatas, onde o Monte está inserido, abrigando 12 geleiras e uma floresta de mais de 440 mil hectares, que inclui o Cânion do Rio Columbia, o maior da região do Noroeste do Pacífico na América do Norte. No entorno do Monte Hood, encontram-se rios, córregos, lagos, cascatas, além de extensa floresta, um habitat de vida selvagem (Figura 10). O local atrai cerca de cinco milhões de turistas anuais para atividades de canoagem, pescarias, acampamento, escaladas, caminhadas, e atividades esportivas como esqui e caça em algumas épocas do ano.<sup>26</sup> A produção de frutos silvestres e cogumelos constitui tradição na agricultura local.

Uma pequena comunidade privada (*Government Camp*) se encontra encravada na região do Monte Hood. Circundada por trilhas, a comunidade funciona como um ponto de partida para diversas atividades esportivas praticadas pelos visitantes. Próxima à comunidade está localizada o *Timberland Lodge*, um equipamento público, mas operado por entidade privada, compreendendo um hotel, restaurante, um resort de esqui, um pequeno museu e loja de artesanato, *souvenirs* e produtos locais. O *Timberland Lodge* está instalado em uma primorosa construção feita de pedra e madeira executada por artesãos empregados por programas de empregos públicos implementados durante a Grande Depressão da década de 1930.

<sup>26</sup> Ver: <http://www.mthood.info/recreation/mt-hood-recreation-nationalForests.html> e <http://www.fs.usda.gov/mthood/> - Acessos em 20 de fevereiro de 2015.

A região de montanhas e vales em questão está sob a gestão da Floresta Nacional do Monte Hood, entidade pública vinculada ao Serviço Florestal dos Estados Unidos que, por sua vez, está ligado ao Departamento de Agricultura do governo americano. A gestão tem garantido a proteção de toda a área, no interior da qual existem oito reservas designadas como “terras de vida selvagem”, *status* que garante sua condição natural, não admitindo intervenções ou habitação permanentes.<sup>27</sup> A entidade gestora, Floresta Nacional de Monte Hood, desenvolve atividades de planejamento, controle, monitoramento e manejo da área, produção de dados geo-espaciais, além da realização e divulgação de estudos sobre a biodiversidade, geologia e outros temas ligados ao meio ambiente, pertinentes à área. Um destaque da gestão corresponde aos programas de educação ambiental, operados

por voluntários e com foco tanto no *staff* da organização como nos visitantes. Os principais temas abordados incluem: mudanças climáticas; manejo florestal; impactos ambientais; e sustentabilidade.<sup>28</sup>



**Figura 10.** Monte Hood (EUA).

**Fonte:** <http://www.mthoodchamber.com/wp-content/uploads/2013/07/1-mt-hood-oregon-recreation.jpg>  
Acesso em 20 de julho de 2015

- **Geopark Araripe**– Localizado na Chapada do Araripe, um planalto sedimentar, em formato de mesa, na região de confluência dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, com altitude média de 730 m e máxima de 1.000 metros.<sup>29</sup> Encravado na parte cearense da Chapada, na porção sul do estado, região conhecida como Cariri cearense, o Geopark Araripe compreende um território de pouco mais de 3,5 mil km<sup>2</sup>, onde estão localizados seis municípios.<sup>30</sup>

<sup>27</sup> A designação de uma área como terra selvagem (em Inglês, *wilderness*) cabe ao Congresso Americano.

<sup>28</sup> Detalhes em <http://www.fs.usda.gov/main/mthood/learning> Acesso em 20 de fevereiro de 2014.

<sup>29</sup> Ver: <http://geoparkararipe.org.br/nascentes-da-chapada-do-araripe/> Acesso em 3 de julho de 2015.

<sup>30</sup> Os seis municípios são: Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Nova Olinda, Santana do Cariri e Missão Velha. A região do Cariri, entretanto, extrapola os limites do território do Geopark Araripe. O IBGE considera a microrregião do Cariri a formada pelos seis municípios já referidos, acrescidos de mais dois: Porteiras e Jardim. Ver: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/130x.htm> Acesso em 12 de novembro de 2014.

O Geopark Araripe recebeu, em 2006, o selo da Rede Global de Geoparks, sob os auspícios da UNESCO, sendo o primeiro do gênero estabelecido nas Américas. No território do Geopark Araripe encontra-se uma das maiores reservas de fósseis do período Cretáceo de todo o mundo.<sup>31</sup> Exemplos incluem plantas, flores, insetos, aranhas, camarões, peixes ósseos e cartilagosos, microcrustáceos, moluscos, tartarugas, lagartos, crocodilianos, aves, pterossauros e dinossauros. Além da grande quantidade, essas jazidas fossilíferas contêm os mais perfeitos fósseis encontrados na Terra.<sup>32</sup> Esse patrimônio geológico constitui testemunho da origem e evolução da vida no planeta e apresenta evidências do supercontinente Gondwana, constituído pelos blocos que formam hoje a África, América do Sul, Antártica, além dos territórios da Índia e da Austrália.<sup>33</sup>

O território do Geopark Araripe (região do Cariri) foi antes habitado por povos indígenas Kariris e outras tribos, como Aquijiró, Guariú, Xocó, Quipapaú (ARAÚJO, 2013). Segundo Pompeu Sobrinho (1956), o início da colonização definitiva do Cariri se deu somente a partir do século XVIII, com a concessão de sesmarias que realmente vingaram. Isso porque, no século anterior, as sesmarias concedidas não prosperaram ou sequer foram ocupadas, sendo a principal razão as constantes e sangrentas guerras com os povos indígenas que habitavam o território. Entretanto, a partir do século XIX, os assentamentos conseguiram se firmar, priorizando as terras de vale e cabeceiras do Rio Salgado, onde se encontravam terras férteis, abundância de água e outras vantagens. Nessas terras se instalaram inicialmente fazendas de gado, (“fazendas de criar”, na linguagem da época).

Os assentamentos também foram facilitados pelas chamadas missões religiosas, que tinham entre suas preocupações a catequese e proteção dos índios dos incessantes ataques dos colonizadores brancos que se lançavam para ocupar e dominar o território. As missões religiosas visavam, sobretudo, pacificar a ocupação. Tempos depois, as características do solo e a existência de água perene criaram condições para a instalação de fazendas de cana-de-açúcar na região (CORTEZ *et al.*, 2012). Os empreendimentos prosperaram utilizando mão de obra escrava. A partir do século XIX, os engenhos de rapadura superaram as fazendas de criação de gado, tornando o Cariri uma das regiões mais dinâmicas da então Província do Ceará.

---

<sup>31</sup> Lima *et al.* (2007) consideram o Cretáceo o período geológico compreendido entre aproximadamente 140-65 milhões de anos atrás.

<sup>32</sup> Fonte: <http://geoparkararipe.org.br/paleontologia-da-bacia-do-araripe/> Acesso em 17 de julho de 2015.

<sup>33</sup> Fonte: <http://geoparkararipe.org.br/historia-geologica-da-bacia-do-araripe/> Acesso em 17 de julho de 2015.

A região do Cariri possui uma rica cultura formada a partir da mistura dos povos indígenas que habitavam o Sul do Ceará, com os colonizadores (em geral, de origem portuguesa) e os descendentes de escravos de origem africana.<sup>34</sup> Agrega-se a isso ainda a forte religiosidade decorrente, principalmente da devoção ao Padre Cícero, líder religioso e político local que teve importante papel na formação do município de Juazeiro do Norte. Padre Cícero se notabilizou, sobretudo, por sua pregação religiosa e por seus milagres. Ao final de sua vida, o sacerdote tinha ao seu redor um grande número de devotos. Após sua morte (1934), se intensificou o movimento de peregrinação religiosa à Juazeiro do Norte. As chamadas romarias acontecem até hoje, em meses específicos do ano e algumas chegam a envolver cerca de 300 mil participantes. Em todo ano, um total aproximado de 2,5 milhões de romeiros visitam a cidade.

A Chapada do Araripe forma um impressionante cenário. A superfície aplanada se ergue em meio a uma vasta planície, tomando assim um aspecto de monumento natural a compor a paisagem (Figura 11). Vista à distância, a Chapada assume a cor azul e os povos tupis a denominaram “Araripe” significando “lugar das araras” (LIMAVERDE, 2007). De formação sedimentar, a Chapada sustenta importantes aquíferos, funcionando como um divisor de águas de três bacias hidrográficas: Jaguaribe (CE) ao norte, São Francisco (PE) ao sul e Parnaíba (PI) a oeste.<sup>35</sup> A dotação de recursos hídricos inclui também rios, córregos, cachoeiras e fontes naturais de água cristalina, alguns desses últimos transformados em balneários. A paisagem se compõe ainda de florestas e escarpas. A fauna inclui espécies endêmicas, com destaque para o pássaro Soldadinho-do-araripe (ordem passeriforme), ameaçada de extinção.<sup>36</sup>

A região abriga diversas unidades de conservação. Uma delas corresponde a Floresta

<sup>34</sup> Segundo Cariry (2008), o Cariri é um território multicultural, um verdadeiro caldeirão onde se encontram culturas e etnias do Nordeste, em que o destaque corresponde à cultura popular (em contradição à cultura erudita, letrada), ou seja, a cultura cabloca-cariri, forjada na exclusão e no caos colonial, a partir de heróis, padrões, mitos, variadas artes, profusão de formas e cores, tudo junto retratando a mestiçagem e complexidade da nação brasileira.

<sup>35</sup> Embora não existam rios no topo da Chapada, a porosidade e permeabilidade dos arenitos que a compõem facilitam infiltração da água que forma abastece os aquíferos (VERÍSSIMO; AGUIAR, 2005)

<sup>36</sup> Em 2003, o pássaro estava entre as cinco espécies da fauna cearense que mais sofriam ameaças de extinção global, de acordo como a lista oficial brasileira de 2003 (MMA/IBAMA). Segundo esta lista, o Soldadinho foi considerado “criticamente em perigo”. Ao mesmo tempo, a União Internacional para a Conservação da Natureza (*BirdLife International* 2004) incluiu o pássaro em sua lista de espécies ameaçadas de extinção no globo. Ver: <http://www.birdlife.org/datazone/species/factsheet/22728410/additional> Acesso em 12 de outubro de 2014.

Nacional do Araripe (FLONA Araripe-Apodi), a primeira FLONA a ser criada em território brasileiro.<sup>37</sup> Outras unidades de conservação correspondem à Área de Proteção Ambiental-APA da Chapada do Araripe<sup>38</sup> e a Reserva Particular de Patrimônio Natural-RPPN Arajara Park<sup>39</sup>



**Figura 11.** Vista panorâmica da Chapada do Araripe

**Fonte:** Divulgação da Secretaria do Turismo do Ceará (2007)

<sup>37</sup> A FLONA Araripe-Apodi, criada em 1946, faz parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Com área total de mais de 39 mil ha, a FLONA transpõe o limite do território cearense e o estado de Pernambuco. No Ceará, a FLONA Araripe-Apodi abrange partes dos municípios do Crato, alcança Barbalha, Jardim, Nova Olinda e Santana do Cariri. Um dos últimos integrantes da Mata Atlântica na região, a FLONA Araripe-Apodi compreende um rico conjunto de biomas, incluindo elementos da Caatinga e do Cerrado. A gestão da FLONA está a cargo do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBio. Segundo o mesmo, a unidade de conservação do tipo Floresta Nacional faz parte do “Grupo de Uso Sustentável” e está assim definida: “Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, criadas com o objetivo básico de uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica, voltada para a descoberta de métodos de exploração sustentável destas florestas nativas. É permitida a permanência de populações tradicionais que habitam a área, quando de sua criação, conforme determinar o plano de manejo da unidade. A visitação pública é permitida, mas condicionada às normas especificadas no plano de manejo. A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do Instituto Chico Mendes.” Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/categorias> Acesso em 09 de outubro de 2014.

<sup>38</sup> A APA da Chapada do Araripe, criada por decreto presidencial (4 de agosto de 1997) compreende 33 municípios dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. Segundo o ICMBio, a unidade de conservação do tipo Área de Proteção Ambiental - APA faz parte do “Grupo de Uso Sustentável” e está assim definida: “Área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, com atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. As APAs tem como objetivo proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Cabe ao Instituto Chico Mendes estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público. Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/categorias> Acesso em 09 de outubro de 2014.

<sup>39</sup> Reserva Particular do Patrimônio Natural-RPPN é uma Unidade de Conservação “instituída em áreas privadas, gravadas com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica ali existente.” Ver: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/categorias> Acesso em 20 de outubro de 2014. A Unidade de Conservação do tipo RPPN foi regulamentada pelo decreto presidencial No. 5.746 (5/4/2006). Ver: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm) Acesso em 20 de outubro de 2014. A RPPN Arajara Park, localizada em Barbalha, foi criada em 1999 pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), através da Portaria No. 24/99-N, compreendendo uma área próxima de 28 ha. A RPPN está vinculada ao empreendimento de lazer, hoteleiro e turístico AC Lazer Hotelaria e Turismo Ltda, inserido nos Sítios Santo Antônio e Farias. O Arajara Park desenvolve intenso trabalho de proteção do pássaro soldadinho-do-araripe.

Os principais equipamentos incluem igrejas, capelas e santuários, trilhas, parques, praças, museus, antigos engenhos, teatros, mirantes, além de prédios históricos, casario de estilo colonial e centros culturais e comerciais, além de algumas fazendas e estabelecimentos rurais abertos para visitação. O artesanato de diversos tipos (madeira, couro, cip o, fibras naturais, palha, tecelagem, bordados, metal, ourivesaria, argila, entre outros) constitui um importante traço da cultura local que inclui ainda xilogravura, cord eis, repentistas, grupos de reisado e de benditos, bandas de pífanos e outras manifesta es artísticas populares, bem como festividades religiosas e profanas que acontecem durante o ano inteiro.

Um intenso movimento turístico ocorre   região, motivado por atrativos paisagísticos, balneários, paleontológicos, históricos, culturais e religiosos, motiva es comerciais e eventos diversos. Ademais, o clima ameno durante boa parte do ano, o verde da paisagem e a diversidade da produ o local, inclusive a agricultura (ex: frutas, legumes flores), o extrativismo florestal (ex: pequi, babaçu e fava danta) contribui para atrair visitantes. A agricultura orgânica recentemente introduzida tem avançado celeremente, graças ao interesse dos produtores e a receptividade dos consumidores.<sup>40</sup>

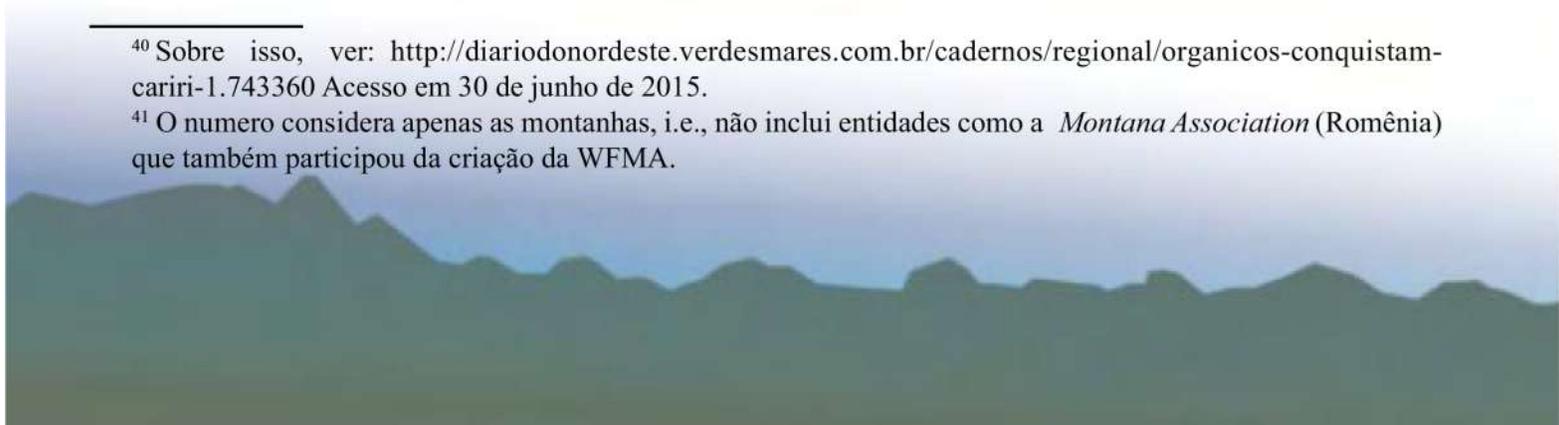
## Novos membros da WFMA

Na conferência de 2010, também realizada em Lushan, 12 novos membros se agregaram   WFMA, assim ampliando o grupo de participantes para 24.<sup>41</sup> O Brasil, ao lado da China, foi o país que mais logrou êxito (total de quatro) na aceita o de novos membros por parte da Associa o. As montanhas aceitas como membros prov m de diferentes países, conforme apresentado a seguir.

- **Monte Emei** – Uma das quatro montanhas chinesas consideradas sagrada pelos budistas, Emei tem sido local de adora o por mais de três mil anos. O mais antigo templo, l  localizado, data do primeiro século da era d.C. Nessa montanha encontra-se a maior estátua de Buda do mundo, esculpida em uma rocha e com altura de 71 metros. Através do tempo, os locais sagrados se multiplicaram. Até os dias atuais, os peregrinos vêm ao

<sup>40</sup> Sobre isso, ver: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/organicos-conquistam-cariri-1.743360> Acesso em 30 de junho de 2015.

<sup>41</sup> O numero considera apenas as montanhas, i.e., não inclui entidades como a *Montana Association* (Romênia) que também participou da cria o da WFMA.



local em procura de refugio e tranquilidade para refletir e orar. A montanha, com 3.099 m de altitude, faz parte da Bacia de Sichuan, localizada na província de mesmo nome, na parte ocidental do país. O nome Emei faz referência à confluência de três rios existentes nos domínios da região de cerca de 15.400 hectares, onde está localizado. A grande diversificação da vegetação compreende espécie subtropicais e florestas de pinheiros subalpinos, com uma boa parte sob proteção nacional. Na floresta vivem mais de uma centena de espécies consideradas endêmicas. Alguns espécimes de árvores contam com mais de mil anos. A fauna conta com mais de 2.300 espécies, incluindo macacos e mamíferos, inclusive elefantes. Algumas espécies estão sob ameaça de extinção. Um significativo esforço de proteção do ecossistema ocorreu com a criação da reserva ecológica natural de macacos na área da montanha. Emei se destaca como um centro espiritual, cultural e um local privilegiado para conviver com a natureza e cultura. Traços de civilizações antigas, como pinturas rupestres e túmulos antigos, podem ser observados nos diversos sítios arqueológicos. Há ainda locais para rituais e espaços de visita onde estão expostos artefatos ancestrais, esculturas, caligrafias, pinturas e outras artes tradicionais chinesas. As instalações de visita incluem: trilhas; escadarias; torres de observação; teleféricos; pistas para esqui; monastérios; e uma centena de templos disputados pelos peregrinos. Desde 1996, Emei foi aceita pela UNESCO como Patrimônio Cultural Mundial.

- **Montanhas Huangshan** – Localizadas na província chinesa de Anhui, leste do país, Huangshan contem diversos picos de formatos peculiares, que superam mil metros de altitude. Seu nome significa montanha amarela, uma referencia não apenas a cor e ao espetáculo do nascer e pôr do sol no local, mas também por terem sido nomeadas pelo legendário imperador Amarelo (*Yellow Emperor*), no ano 747 d.C. Essas montanhas possuem uma vegetação impressionante onde predominam pinheiros altos e seculares, com um espécime deles contando com mais de 1.500 anos, e tendo alguns desses recebido nome próprio. A altitude da linha das árvores chega à casa de 1.800 m e durante mais da metade do ano, as nuvens podem ser vistas abaixo do topo das árvores. Fontes de águas termais carbonatadas, lagos, vales, cavernas e penhascos se espalham na área. Vestígios de pontes e trilhas antigas, além de pinturas rupestres, também são encontradas em diversos pontos do local. O clima úmido favorece o crescimento da vegetação, especialmente folhas de chá, fazendo da região das Montanhas de Huangshan um dos locais mais privilegiados para o cultivo de chá verde na China.<sup>42</sup> A flora contém espécies endêmicas, algumas ameaçadas

<sup>42</sup> Um exemplo corresponde ao chá conhecido como *Mao feng cha*.

de extinção. A diversidade botânica e da vida selvagem tem motivado intensos estudos científicos realizados por pesquisadores chineses e estrangeiros. Os chineses consideram Huangshan a mais adorável das montanhas, fato repercutido pelas artes e literatura nacional. Pintores, poetas, fotógrafos e visitantes em geral vêm até a montanha em busca de paisagens inspiradoras. Com esses atributos, o local foi incluído na lista da UNESCO de Patrimônio Mundial.<sup>43</sup> Ademais, em razão dos seus excepcionais traços geológicos, originários de 140 milhões de anos (Jurássico Superior), as Montanhas de Huangshan alcançaram o status de Geopark Global.<sup>44</sup> A mistura de lugares cênicos, pontos de interesse cultural, ao lado da flora e fauna tem motivado um intenso movimento turístico que alcança a média de 1.500 visitantes por ano, os quais contam com 50 km de trilhas para explorar o local, além de teleféricos que conduzem ao topo de algumas montanhas, restaurantes, lojas e outras facilidades.

- **Monte Fuji** – A mais alta montanha do Japão é, na verdade, um vulcão adormecido desde 1707. A região onde está inserido cobre uma área de 90,7 km<sup>2</sup> e sua altitude alcança 3.776 m, tendo seu topo, em formato de cone, coberto de neve o ano inteiro. Fontes de água mineral jorram o líquido oriundo da neve derretida e filtrada durante anos através das camadas da crosta terrestre.<sup>45</sup> Estima-se que 2,5 bilhões de toneladas de chuva e neve caiam anualmente sobre o Fuji.<sup>46</sup> Nos domínios da montanha, são encontrados cinco lagos e várias cavernas, além de farta biodiversidade. Florestas de espécies diversas (ex: bambu, cipreste, cedro), algumas intactas, se erguem em meio a depósitos de larva. No pé da montanha, onde a agricultura é praticada desde tempos antigos, predominam os prados, mas a vegetação (montanhosa, subalpina e alpina) varia conforme a altitude prevalente (OHSAWA, 1984).<sup>47</sup> A fauna se compõe de 40 espécies de mamíferos (ex: antílope, urso, raposa e esquilos), pássaros (180 espécies selvagens), anfíbios e répteis, peixes de água doce e uma variedade de insetos, inclusive borboletas raras e ameaçadas de extinção (KITAHARA; e WATANABE, 2003). A área do monte constitui o Parque Nacional *Fuji-Hakone-Izu*.<sup>48</sup>

Ao longo dos séculos o Monte Fuji tem sido tema de criação de pintores, poetas e

<sup>43</sup> Conforme mostra: <http://whc.unesco.org/en/list/547> Acesso em 29 de junho de 2015.

<sup>44</sup> Detalhes em: <http://www.globalgeopark.org/aboutGGN/list/China/6407.htm> Acesso em 29 de junho de 2015.

<sup>45</sup> Fonte: [http://www.jnto.go.jp/eng/indepth/scenic/mtfuji/fuji\\_01.html](http://www.jnto.go.jp/eng/indepth/scenic/mtfuji/fuji_01.html) Acesso em 13 de junho de 2015

<sup>46</sup> Fonte: <http://www.fujisan-3776.jp/english/aboutfuji/shizen.html> Acesso em 22 de julho de 2015.

<sup>47</sup> Ver [http://www.fujisan-net.gr.jp/english/4\\_02.html](http://www.fujisan-net.gr.jp/english/4_02.html) e <http://www.fujisan-3776.jp/english/aboutfuji/shizen.html> Acesso em 27 de junho de 2015.

<sup>48</sup> Ver: <http://www.ysnp.gov.tw/en/internation/mountFuji.aspx> Acesso em 22 de maio de 2015.

outros artistas e pensadores. Considerada pelos japoneses uma “montanha sagrada”, o monte está associado a lendas que falam de deuses e poderes mágicos (EARHART, 1989; YOSHIDA, 1981). O Monte Fuji representa o principal ícone do Japão e recebe em torno de 11,7 milhões de visitantes por ano<sup>49</sup>, dos quais 300 mil realizam a subida até o seu cume. Em 2013, a UNESCO designou-o como Patrimônio Mundial.<sup>50</sup>

- **Montanha Seorak** – Localizado na costa leste da Coréia do Sul, Seorak alcança 1.708 m de altitude, sendo o ponto mais elevado da cadeia montanhosa Taibai. Seorak forma uma das paisagens naturais do país, contendo bosques de pinheiros raros, florestas de várias espécies, cachoeiras, córregos e mais de 30 picos, além de templos. Os visitantes destacam o ar puro do lugar como uma das atrações mais valorizadas do lugar. Seorak faz parte dos parques nacionais<sup>51</sup> da Coréia do Sul e desde 1982 ostenta o título de Reserva da Biosfera da UNESCO.

- **Monte Shasta** – Inserido na Floresta Nacional Shasta-Trinity, no estado da Califórnia, o monte integra a Cordilheira das Cascatas e atinge uma altitude de 4.326 m, sendo o segundo maior vulcão da cordilheira, contendo quatro cones superpostos e quase sempre cobertos de neve. O local contém cavernas, cascatas, fontes de águas termais sulfurosas, fósseis de larva e uma floresta diversificada contendo espécies raras. Os equipamentos incluem trilhas, instalações para acampamento, mirantes e locais de vista cênica, parque para esqui e um centro de apoio aos visitantes que oferece material e atividades voltadas para o aprendizado sobre vulcões e montanhas. Os povos nativos consideravam o local sagrado, identificando as geleiras como as marcas dos pés de Deus quando veio a Terra. Ainda hoje, o misticismo constitui uma das principais razões para sua admiração. Em 1984, o Congresso americano designou a área como de vida selvagem (“wilderness”), um instrumento de proteção da integridade do local. A gestão do local fica sob a guarda do Serviço Florestal Americano<sup>52</sup>, vinculado ao Departamento de Agricultura.

- **Monte Ranier** – Um símbolo do estado de Washington (USA), inclusive da sua capital Seattle (54km de distância), o monte é, na verdade, um vulcão ativo, considerado o mais perigoso dos Estados Unidos.<sup>53</sup> O monte faz parte da Cordilheira das Cascatas e alcança

<sup>49</sup> Fonte: <https://www.yamanashibank.co.jp/userfiles/topics/4609/9ce51bda17ce287b8e3995036919d8a9.pdf> Acesso em 30 de julho de 2015

<sup>51</sup> Conforme <http://whc.unesco.org/en/list/1418> Acesso em 25 de julho de 2015.

Ver: <http://english.knps.or.kr/Knp/Seoraksan/Intro/Introduction.aspx>. Acesso em 20 de julho de 2015.

<sup>52</sup> Mais informações em: <http://www.wilderness.net/NWPS/wildView?WID=382> Acesso em 20 de julho de 2015.

<sup>53</sup> A última erupção aconteceu há 150 anos. Fonte: <http://www.fs.usda.gov/main/stnf>. Acesso em 23 de julho de 2015.

4.392 m de altitude. Apresenta a maior proeminência topográfica<sup>54</sup> de todas as montanhas dos Estados Unidos<sup>55</sup>, estando cerca de 2.640 m das montanhas adjacentes. Seu topo permanece coberto de neve todo o ano. O monte está inserido em um Parque Nacional do mesmo nome<sup>56</sup>, sendo administrado pelo Serviço Nacional de Parques, do governo americano. Em 1988, o Congresso americano designou a área do Monte Ranier e seu entorno como de vida selvagem. Um total de 26 geleiras desce de suas encostas alimentando seis rios. No interior do parque foram mapeados 400 lagos, 470 córregos, várias fontes de água minerais e termais e cerca de três mil acres de terreno pantanoso. O parque abriga um rico ecossistema que inclui diversificada vegetação composta, inclusive, de espécimes arbóreos centenários, pastos de flores (subalpinas) selvagens, além de uma fauna nativa que inclui pássaros, mamíferos, répteis e peixes. Algumas espécies foram identificadas como em extinção, ameaçadas de extinção ou em alerta. A gestão do parque elabora, implementa e monitora planos de manejo, desenvolve programas educacionais e de pesquisa, entre outros temas, os ligados a qualidade da água, do ar, mudanças climáticas e sustentabilidade.

- **Shenandoah** – Localizada no estado da Virginia, nos Estados Unidos, distando 120 km da capital americana Washington, a Montanha Shenandoah integra um parque nacional<sup>57</sup>, composto de quase 800 km<sup>2</sup> que se encontram sob a proteção do Serviço Nacional de Parques do governo americano. Toda a área foi designada (1976) como de vida selvagem.<sup>58</sup> Integrando a cadeia de montanhas *Blue Ridge*, Shenandoah possui dois picos (*Stony Man* e *Hawksbill*) que alcançam 1.220 m de altitude. Em seus domínios corre o rio Shenandoah. A paisagem incorpora vales, córregos, riachos, cachoeiras, pântanos e crateras. Fatores como elevação, umidade, geologia rochosa, condições do solo e a direção da inclinação favorecem o desenvolvimento de um rico ecossistema no parque. Florestas revestem boa parte do terreno, onde se encontram mais de 1.400 espécies vegetais (árvores madeireiras, arbustos, juncos, gramíneas, samambaias e outras). Na área do parque vivem dezenas de milhares de

<sup>54</sup> O conceito de proeminência topográfica, também conhecido como altura relativa ou altura autônoma e representa a elevação do cume de uma montanha ou colina em relação ao terreno ao redor. É definida como a elevação do cume em relação ao mais alto ponto que se deve descer antes de alcançar o cume mais alto. Em termos matemáticos, proeminência corresponde a primeira derivada não arbitrária da elevação que quantifica a altura do cume sobre todo o terreno do entorno (MAIZLISH, 2003).

<sup>55</sup> Considerando o território contíguo de 48 estados, i.e., não incluindo o Alasca e o Havai.

<sup>56</sup> Ver: <http://www.nps.gov/mora/index.htm> Acesso em 22 de julho de 2015.

<sup>57</sup> Ver: <http://www.nps.gov/shen/index.htm> Acesso em 25 de julho de 2015.

<sup>58</sup> Na verdade, a vida selvagem foi recuperada em Shenandoah, pois sua área foi anteriormente devastada com a retirada de madeira, queima e uso para agricultura. A criação do parque (1936) possibilitou a regeneração natural da área. Fonte: <http://www.wilderness.net/NWPS/wildView?WID=549> Acesso em 23 de julho de 2015.



animais, entre esses, o urso preto, veados e outros mamíferos, pássaros, peixes, borboletas, répteis, anfíbios, além de uma diversidade de insetos, inclusive aquáticos.

A formação da cadeia de montanhas Blue Ridge remonta a mais de um bilhão de anos, quando ocorreu o derramamento e esfriamento de magma oriundo do centro da Terra. Esse material posteriormente deu origem ao granito que forma os picos e crateras encontradas hoje na área. Há registros de presença humana na área datando entre 8-9 mil anos. Os americanos nativos costumam usar o parque para caçar, colher nozes e frutas silvestres. Uma das maiores preocupações da administração do parque consiste em assegurar a preservação da qualidade do ar que, juntamente com a da água e solo, se faz essencial para garantir a integridade do ecossistema.

- **Montanhas do Cozia** – Situadas no Parque Nacional Cozia, no centro da Romênia, região sudeste dos Cárpatos, fazem parte do grupo de montanhas Lotru, área onde correm os rios Olt, Lotru e Laturita. Desde o ano 2000, a área se encontra protegida por lei nacional. O parque compreende 17 mil hectares, sendo sete mil desses dedicados à pesquisa científica sobre diversos temas relacionados à vida na montanha. A altitude na área do parque varia entre 300 a 1.667 metros, e no interior deste está uma das maiores áreas de floresta intacta da Europa<sup>59</sup>. A fauna guarda uma rica coleção de espécies, inclusive ursos, lincos, lobos e outros carnívoros de grande porte, além de herbívoros como veados e camurças (família dos antílopes), e de pássaros variados, inclusive algumas espécies endêmicas. O cânion do rio Olt funciona como refúgio ecológico para pássaros migratórios durante períodos específicos do ano. Alguns dos insetos são endêmicos. A flora contempla curiosas plantas de montanha, espécies raras e endêmicas (HURDU *et al.*, 2012). Uma profusão de flores (ex: lírios, orquídeas, edelvais, gladiolos) de cores e perfumes distintos reveste o terreno, o que levou pesquisadores a considerar o lugar como “parque das flores”. Os visitantes contam com trilhas para percorrer e apreciar o parque.<sup>60</sup> A integridade do parque, entretanto, enfrenta ameaças decorrentes de cortes excessivos de árvores, caça de mamíferos de grande porte e destruição do habitat natural, inclusive devido à expansão da infraestrutura local.<sup>61</sup> A gestão do parque desenvolve planos de manejo e monitoramento, além de programas ambientais destinados à proteção de espécies ameaçadas, como por exemplo, pássaros selvagens migratórios, ursos e lincos. O parque merece destaque também por seus programas educacionais, inclusive através

<sup>59</sup> Ver: [http://www.rri.ro/en\\_gb/cozia\\_national\\_park-5855](http://www.rri.ro/en_gb/cozia_national_park-5855) Acesso em 23 de julho de 2015.

<sup>60</sup> Detalhes sobre a flora e fauna podem ser encontrados em: <http://www.cozia.ro/fauna.html> Acesso em 23 de julho de 2015.

<sup>61</sup> Sobre os problemas ambientais da região, ver PLOAIE (1996).

da publicação de material informativo baseado nas suas próprias pesquisas e experiência, destinado a estudiosos, instituições de ensino, museus e público em geral.

- **Serra de Guaramiranga** – Distando 110 km de Fortaleza (estado do Ceará), o ponto de maior altitude (1.115 m) corresponde ao Pico Alto, de onde se avista tanto o sertão, como a área montanhosa. Na linguagem indígena, o termo “guaramiranga” significa pássaro vermelho, uma referência a uma ave de pequeno porte de plumagem vermelha encontrada na região. A serra está contida na Área de Proteção Ambiental - APA da Serra de Baturité, a primeira e maior APA criada (1990) no estado. A serra guarda um valioso conjunto de corpos d’água, como córregos, lagos, olhos d’água, cachoeiras e pequenos açudes. A região funciona como um divisor de águas de três bacias hidrográficas e abriga resquícios de Mata Atlântica no Ceará. A flora é composta de diversas espécies de floresta úmida (ex: mulungu, maniçoba, sabiá tiúba, ingazeira, imbiriba e outras), além de bromélias, samambaias, e outras espécies de características variadas. Um dos destaques da fauna corresponde aos pássaros, incluindo algumas espécies ameaçadas de extinção e outras consideradas raras (ALBANO; GIRÃO, 2013)<sup>62</sup> A Serra de Guaramiranga passou por diferentes explorações nos últimos dois séculos, incluindo cana, café, banana e mais recentemente, flores. O recente desenvolvimento do turismo e a especulação imobiliária constituem ameaças para a integridade do ecossistema (SILVA, 2013; SILVA, 2015).

- **Monólitos de Quixadá** – Em meio à paisagem do sertão, no município de Quixadá, localizados no centro do estado do Ceará, surgem os monólitos, gigantescos blocos de granito, também conhecidos como *inselbergs*, ou batólitos. As rochas que formam os monólitos têm origem no período Pré-Cambriano (aproximadamente 600 milhões de anos) e tomam formas curiosas, o mais conhecido deles denominado de “pedra da galinha choca” (COSTA; SILVA, 2012). Os índios já admiravam as enormes pedras salpicadas no terreno plano e assim denominaram o local de Quixadá, significando na sua língua, ilha de pedra.<sup>63</sup> O local

<sup>62</sup> Estudando os pássaros da Serra de Baturité, os autores apontam o periquito cara-suja (*Pyrrhura griseipectus*) como uma das duas espécies de aves encontradas no estado que mais sofrem ameaça de extinção global, e citam o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*) e o gavião (*Accipiter bicolor*), também identificadas como espécies naturalmente raras no local.

<sup>63</sup> Há outras interpretações sobre o significado do termo “Quixadá”. Teodoro Sampaio (1901) explica que o termo pertence à língua cariri e que, por não haver qualquer registro, não é possível afirmar significado exato. Thomaz Pompeu Sobrinho argumenta que o vocábulo tem origem na língua tupi, derivando do termo Quichaitá, composto de: Qui = ponta, Chai = gancho ou torcida e Ita = pedra, assim formando o significado de “pedra da ponta encurvada ou torcida”. Fonte: “Quixadá completa 142 anos de administrativa política e administrativa”. Revista Central, 27 de outubro de 2012. Disponível em: [http://www.revistacentral.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6174:quixada-completa-142-anos-de-emancipacao-politica-e-administrativa-&catid=119:quixada&Itemid=472](http://www.revistacentral.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=6174:quixada-completa-142-anos-de-emancipacao-politica-e-administrativa-&catid=119:quixada&Itemid=472) Acesso em 12 de junho de 2015.

inspira lendas e histórias de extraterrestres. Em 2004, o Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN confirmou o tombamento dos monólitos como patrimônio nacional, considerando o impacto dos mesmos na paisagem natural brasileira (PAIVA *et al.*, 2006). Entretanto, a proteção do lugar enfrenta enormes desafios, o principal deles sendo a ausência de uma entidade responsável diretamente por sua gestão. Em estudo sobre os monólitos, Duarte Júnior (2013) aponta algumas providências necessárias para a proteção do sítio. Entre essas, destacam-se: criação do Parque Nacional dos Monólitos de Quixadá, elaboração de estudos arqueológicos e paleontológicos.<sup>64</sup>

- **Serra da Ibiapaba** – Fazendo limite entre os estados do Ceará e Piauí, com início a 40 km do lado oeste da costa cearense e se prolongando por uma extensão de 110 km em direção ao sul, a serra, também chamada de Serra Grande, apresenta picos com altitudes superiores a 1.000 metros. Sua formação de origem sedimentar representa um aspecto marcante do relevo da região Nordeste, formando um escarpamento abrupto na porção leste e um declive menos intenso no lado oeste (SANTOS; SOUZA, 2012). Em seu território se espalha a bacia do rio Parnaíba, a segunda em importância na região nordestina.<sup>65</sup> Além de florestas de diversos tipos, a paisagem é composta de rios, córregos, vales e cânions, cachoeiras e cavernas. Desde 1996, a área é considerada uma APA, cobrindo 10 municípios do Piauí e 5 do Ceará, perfazendo um total aproximado de 1,6 milhões de hectares, administrados pelo ICMBio e compreendendo três diferentes biomas: Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado.<sup>66</sup> O território forma um mosaico de unidades de conservação, contendo ainda dois parques nacionais (Ubajara e Jericoacoara, ambos no Ceará) e duas florestas nacionais. Fazem parte da fauna local animais ameaçados de extinção, tais como um primata ruivo conhecido como Guariba (Capelão - *Alouatta belzebul ululata*), além da espécie anfíbia endêmica do Brasil (Rãzinha - *Adelophryne baturitensis* Hoogmoed).<sup>67</sup> Nos anos recentes, a Serra da Ibiapaba tem se tornado referência no Ceará no desenvolvimento de agricultura orgânica.

- **Alto Camaquã** – O território formado pelo Alto Camaquã está localizado na parte sul do estado do Rio Grande do Sul, onde tem curso a parte superior do rio Camaquã, que corre

<sup>64</sup> A criação do parque visa estabelecer proteção legal para a fauna, flora e outros elementos da formação serrana do local, além de instituir uma unidade administrativa que realize a gestão da área abrangida.

<sup>65</sup> Conforme a Agência Nacional de Águas-ANA, em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/Parnaiba.aspx> Acesso em 18 de julho de 2015.

<sup>66</sup> Decreto federal no. 96, de 26 de novembro de 1996. Disponível em: <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/120947/decreto-96> Acesso em 22 de julho de 2015.

<sup>67</sup> Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/caatinga/unidades-de-conservacao-caatinga/2111-apa-serra-da-ibiapaba.html> Acesso em 22 de julho de 2015.

sobre o Escudo Cristalino, base de sua formação geológica. Em sua extensão de 8.67 km<sup>2</sup>, o território apresenta belas paisagens, formadas por sua topografia dobrada<sup>68</sup> e montanhosa, apresentando vegetação do tipo mata nos terrenos em declive, vertentes e margens dos cursos de água.<sup>69</sup> A combinação de vegetação arbórea com a do tipo herbáceo forma um mosaico de mata-campo que configura uma paisagem interessante (TRINDADE *et al.*, 2010). A atividade produtiva dominante corresponde à pecuária familiar, que utiliza métodos de produção tradicionais. Nos últimos anos, a plantação intensiva de eucalipto voltada para a produção de celulose e cultivos de soja têm avançado nas áreas de campo (NESKE *et al.*, 2014). A região figura entre as mais conservadas do estado do Rio Grande do Sul, apresentando mais de 70% de vegetação natural. Uma cultura marcada por lutas nativistas (ex: Farroupilha), a pecuária e o modo de ser gaúcho fortalecem a identidade do território.

## Cooperação entre membros da WFMA

Diversas iniciativas estão sendo levadas a cabo de forma cooperativa entre os membros da WFMA. Algumas dessas, na verdade, já aconteciam antes mesmo da criação da Associação e ganharam reforço ou se ampliaram após o surgimento dessa Associação, que desde o início atuou para fortalecer parcerias. As iniciativas têm focado principalmente nos temas relacionados à: capacitação, promoção turística, intercâmbio de *staff* e troca de experiências sobre conservação e desenvolvimento sustentável. Alguns exemplos serão descritos a seguir.

Os Geoparks Globais UNESCO das montanhas Lushan e Bergstrasse-Odenwald já desenvolviam iniciativas conjuntas mesmo antes de participarem da fundação da WFMA. As principais atividades envolvidas nessa parceria compreendem visitas técnicas voltadas para o aprendizado sobre gestão de montanhas, incluindo compartilhamento de experiências relacionadas à: estratégias de proteção da herança geológica e cultural de ambientes de montanhas, educação ambiental, informação e comunicação para o público, serviços para os visitantes, infraestrutura e capacitação.<sup>70</sup> Sobre este último, cabe destacar a experiência

<sup>68</sup> Relevo dobrado está associado a movimentos tectônicos que causam deformações na crosta terrestre criando enrugamentos ou ondulações nos corpos rochosos (FERREIRA, 2012). Acesso em 21 de julho de 2015.

<sup>69</sup> Fonte: <http://www.altocamaqua.com.br/quem-somos/>

<sup>70</sup> Fonte: [http://www.geo-naturpark.net/deutsch-wAssets/docs/forschung/Online-Publikationen\\_Global\\_Networking\\_Cooperation\\_Mt\\_Lushan.pdf](http://www.geo-naturpark.net/deutsch-wAssets/docs/forschung/Online-Publikationen_Global_Networking_Cooperation_Mt_Lushan.pdf) Acesso em 19 de julho de 2015.

do Geopark Bergstrasse-Odenwald na formação de guardas florestais, que tem sido disponibilizada para seus parceiros, através da oferta de cursos específicos, como o que foi ministrado para um grupo do Geopark Lushan.

A promoção de produtos locais, com foco na melhoria da qualidade, adoção de modos produtivos sustentáveis e criação de vínculos entre os produtos e a cultura do território constitui uma *expertise* do Geopark Bergstrasse-Odenwald. A experiência deste Geopark tem sido compartilhada entre diversos membros da WFMA, através de comunicações em eventos e visitas *in loco*. Esse tema desperta grande interesse nos membros por ser uma estratégia que combina a proteção do meio ambiente com aumentos de ganhos econômicos para os produtores locais, ao mesmo tempo em que valoriza a cultura tradicional das montanhas. Os interesses convergentes de várias instituições com atuação em ambientes de montanhas em relação ao sucesso das ações em Bergstrasse-Odenwald nasceram da necessidade de aproveitar as vocações das mesmas para potencializar ganhos adicionais. Por exemplo, as regiões de Lushan e Huangshan se notabilizam por produzir alguns dos mais apreciados chás da China e ambas têm manifestado interesse em aperfeiçoar o processo produtivo incorporando lições da região de Bergstrasse-Odenwald em questões relacionadas a sustentabilidade, especialmente nos âmbitos ambiental e social. Na África, a área em torno da Montanha Mesa tem alcançado crescente destaque na produção de vinhos de qualidade e também em iniciativas para conectar os vinhos com a paisagem das montanhas, mas avanços em direção à sustentabilidade carecem de maior apoio, daí a importância do conhecimento das práticas bem sucedidas nessa linha em outros locais.

Outro tema que tem motivado parcerias entre os membros da WFMA se relaciona com o uso de ferramentas inovadoras para estimular a valorização das montanhas. Um exemplo vem outra vez da região de Bergstrasse-Odenwald na integração da arte com medidas de valorização e gestão de montanhas. A integração da arte na proteção de ambientes de montanhas e florestas fortalece os esforços de sensibilização de pessoas sobre a importância desses locais para a vida sustentável no planeta. Ademais, ao mesmo tempo em que as montanhas proporcionam inspiração para as artes, estas enriquecem a experiência de visitação e turismo nestas áreas. Assim, estratégias de integrar a arte aos ambientes de montanhas tem merecido atenção da WFMA. Exemplo disso corresponde à organização do 3º Encontro Anual da Associação Internacional de Floresta, em paralelo à realização da 2ª Conferência da WFMA. Na mesma linha, cita-se a realização do 1º. Simpósio de Arte na

Floresta durante evento promovido pela WFMA e a Universidade de Jiujiang (China).

Mais um tema importante na gestão dos ambientes de montanhas corresponde a métodos de recuperação, prevenção e combate a incêndios, uma ameaça permanente, principalmente para as florestas e biodiversidade. Diversas entidades gestoras das montanhas integrantes da WFMA têm compartilhado experiências sobre essa linha de ação, onde se notabilizam as relacionadas ao Monte Hood, Monte Gambier e Montanha Mesa. Capacitação de pessoal, uso de ferramentas (inclusive virtuais) e de infraestrutura, formação de corpo de voluntários, divulgação de melhores práticas e instrumentos de comunicação figuram entre os temas de interesse comum.

Gestão de resíduos sólidos constitui também uma preocupação na gestão de montanhas e alguns membros da WFMA têm discutido formas inovadoras para evoluir nessa linha de ação, sobretudo envolvendo educação ambiental, comunicação, ferramentas de monitoramento e mecanismos disciplinadores, inclusive multas e outras punições. Além disso, alternativas de reuso, reciclagem e descarte dos resíduos tem merecido cada vez mais a atenção dos gestores. Exemplos de membros mais engajados nessa temática incluem as entidades gestoras do Monte Hood, Monte Fuji, Montanha Mesa, Monte Gambier e Monte Kilimanjaro.

O interesse sobre pesquisas vinculadas à realidade das montanhas faz parte da agenda da WFMA e ações concretas foram iniciadas. O primeiro passo deu-se com a criação, em 2013, do Instituto de Pesquisa da Associação (*World Famous Mountains Research Institute*), em parceria com a Universidade de Jiujiang.<sup>71</sup> O Instituto se propõe a criar uma plataforma de cooperação internacional reunindo universidades de diversos países para facilitar estudos sobre temas relacionados a ambientes de montanhas com destaque para as diversas dimensões (ex: social, econômica, ambiental, política, legal) da proteção, gestão e desenvolvimento sustentável das regiões de montanhas. Além de pesquisas, o Instituto planeja ações nas áreas de publicação, intercâmbio de pesquisadores e programas de formação de recursos humanos nas diferentes especialidades relacionadas ao uso sustentável dos ambientes de montanhas.

Tem merecido forte atenção também a promoção mútua do turismo nas regiões de montanhas da WFMA, em especial por parte das montanhas chinesas. Cabe destacar

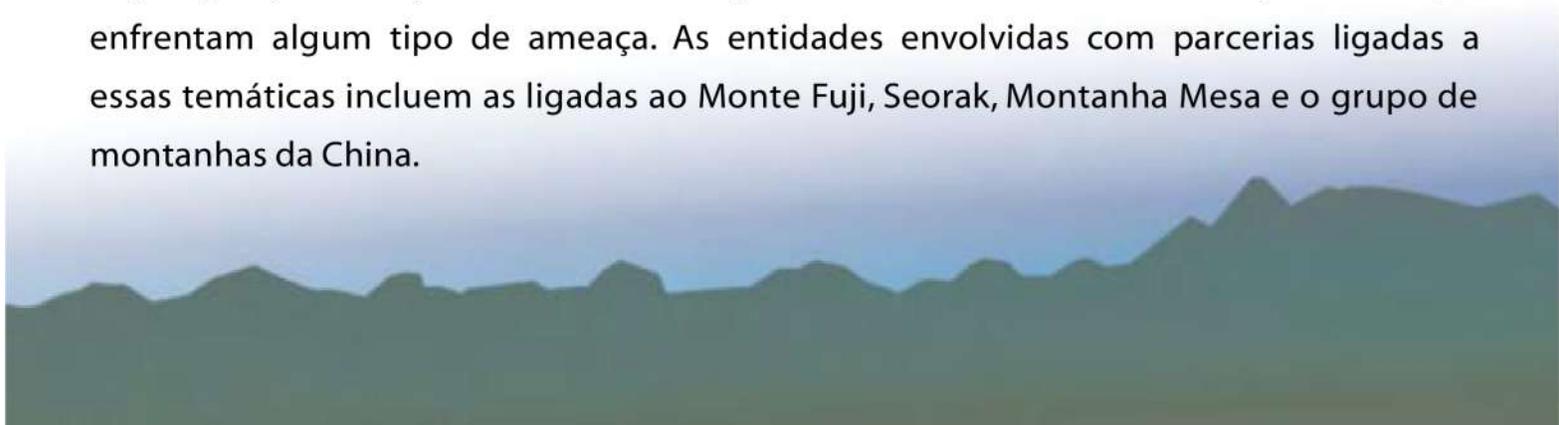
---

<sup>71</sup> Fonte: [http://wfimalushan.china-lushan.com/en/news/?12\\_518.html](http://wfimalushan.china-lushan.com/en/news/?12_518.html) Acesso em 22 de julho de 2015.

aqui a divulgação feita em Lushan sobre seus pares da WFMA. Uma das formas usadas por Lushan consiste na instalação de painéis iluminados com fotos e informações de cada montanha membro da Associação, em uma praça central de Kuling, ponto obrigatório de visitação por parte dos turistas que visitam Lushan. Além disso, durante o verão, época de maior movimentação turística, tem sido organizado em Lushan festivais musicais para os quais são convidados músicos oriundos das regiões de membros da WFMA, os quais se apresentam durante vários dias no evento. Em iniciativas como essa, músicos representando a Montanha Mesa, Monólitos de Quixadá, Guaramiranga e Monte Gambier participaram do evento em Lushan, mostrando a música e divulgando as montanhas de seus países. Ainda nessa linha, o Jardim Botânico de Lushan ostenta esculturas representativas da cultura das montanhas participantes da Associação. As obras de arte foram doadas pelas entidades gestoras das respectivas montanhas. Exemplos incluem, entre outras: réplica do mais conhecido monólito de Quixadá, a pedra “galinha choca”, doação do município de Quixadá; escultura em ferro representativo do pássaro “periquito cara suja”, ofertado pelo município de Guaramiranga; rosto em pedra do poeta Friedrich Schiller, oferta do Geopark Bergstrasse-Odenwald; pássaro típico do Monte Gambier, doado pelo Geopark de mesmo nome. Todo esse esforço de promoção visa despertar entre os chineses o interesse por conhecer as montanhas integrantes da WFMA.

Outro ponto que vem sendo tratado em conjunto entre diversos membros consiste na preservação da cultura, da herança geológica e do fortalecimento da identidade dos territórios de montanhas. Entendimentos nesse sentido deram origem à cooperação entre entidades gestoras de montanhas da Alemanha, China e dos Estados Unidos. Os esforços cooperativos nesses casos estão voltados para valorizar e fortalecer a herança cultural desses territórios, que em geral remonta a milhares de anos, assim acumulando traços de civilizações antigas, até pré-históricas.

Por fim, merecem destaque as ações voltadas para proteger flora e faunas dos ambientes de montanhas. As iniciativas aqui estão ligadas a controle de pragas na vegetação, preservação de árvores antigas e animais endêmicos, em especial os que enfrentam algum tipo de ameaça. As entidades envolvidas com parcerias ligadas a essas temáticas incluem as ligadas ao Monte Fuji, Seorak, Montanha Mesa e o grupo de montanhas da China.



## Considerações finais

As experiências apresentadas nas seções anteriores indicam que as montanhas contribuem significativamente para elementos decisivos para a sustentabilidade do planeta (ex: água, ar, biodiversidade, vida saudável). A consciência de que as montanhas constituem ambientes diferenciados e de importância significativa para a vida na Terra corresponde ao principal alerta apontado pela WFMA. O esforço pioneiro em disseminar essa mensagem e o estímulo a cooperação entre os membros visando à identificação, aperfeiçoamento e disseminação de práticas apropriadas para esses ambientes constituem iniciativas potencialmente decisivas para a melhoria da gestão dos ambientes de montanhas. Essa iniciativa da WFMA assume ainda maior relevância se alcançar montanhas que enfrentam sérias ameaças quanto a sua integridade, seja por fragilidades das medidas de proteção, deficiência na gestão, inexistência de entidade gestora específica, falta de conhecimento sobre manejo apropriado, limitação de recursos ou outras causas.

Claramente, há entidades gestoras de montanhas que se destacam em termos de práticas de gestão e iniciativas de colaboração. Exemplos incluem as relacionadas às montanhas Bergstrasse-Odenwald, Lushan, Fuji, Monte Hood e Montanha Mesa. Outras, entretanto, tais como Kilimanjaro e Monólitos de Quixadá, carecem de apoio para melhorar a gestão, instituir medidas legais de proteção ou mesmo para acessar recursos necessários para implementar uma gestão apropriada. Em Kilimanjaro, os desafios são múltiplos: desmatamento e conseqüente demanda por reflorestamento, controle de erosão, degradação do solo, proteção de recursos hídricos e da vida selvagem, gestão de resíduos sólidos e prevenção de incêndios, além da necessidade de elaboração e implementação de plano integrado de conservação, bem como a definição do uso da terra de modo a compatibilizar sistemas produtivos sustentáveis com a regeneração ambiental (NEWMARK, 1991).

Nos Monólitos de Quixadá, os principais problemas derivam da inexistência de uma entidade específica para a gestão integrada do local e a conseqüente falta de orçamento que viabilize uma gestão sustentável. Essa deficiência deixa os ambientes expostos a impactos não controlados. Embora o conjunto de monólitos acumule as condições de tombamento pelo IPHAN e também a denominação como unidade de conservação de proteção integral estadual (monumento natural), em geral, o controle por parte destes órgãos ocorre,



sobretudo, através de inspeções de periodicidade esparsa, não contemplando assim o acompanhamento permanente, seguindo o dia-a-dia da movimentação de pessoas, mudanças naturais, usos diversos e outros impactos no local.<sup>72</sup> Em vista da precariedade da administração do local, nem mesmo há registros do número de visitantes, ou qualquer monitoramento da movimentação de pessoas no interior da área.

Assim, os desafios para a gestão de ambientes de montanha estão postos e afetam realidades distintas, valendo tanto para países desenvolvidos, como para os que ainda buscam o desenvolvimento. Fundamental se faz compreender a importância da proteção desses ambientes, bem como dos impactos decorrentes de eventuais omissões ou lacunas da gestão dos mesmos. A WFMA, de forma pioneira no mundo, se propõe a facilitar a cooperação entre seus membros para promover melhorias na gestão e também para fomentar o interesse sobre ambientes de montanhas por parte da sociedade em geral, inclusive através da promoção do turismo. Cabe aos membros da Associação tomar a iniciativa de compartilhar e acessar a *expertise* de seus pares, aproveitando a oportunidade aberta pela criação da WFMA.

Finalmente, importa mencionar a necessidade de uma maior divulgação da WFMA, seus objetivos e seu potencial para promover mudanças na gestão de montanhas em todo o mundo. A WFMA se apresenta como um claro recurso para a construção de conhecimento, melhoria de práticas e conscientização da sociedade sobre a importância da proteção de montanhas para um mundo mais sustentável. Em tempo de mudança climática, urge mudar a gestão desses ambientes.

## Referências bibliográficas

ALBANO, C.; GIRAO, W.. Birds of humid forests of the mountains of Aratanha, Baturite and Marazion, Ceará. **Brazilian Journal of Ornithology**, v. 16, n. 33, p. 13, 2013.

ALAMPAY, R. B. A.; LIBOSADA, C. A framework for classifying ecotourism initiatives in the Philippines. In: ALAMPAY, R. B. A.; **Sustainable tourism**: Challenges for the Philippines. Makati City, Philippines : Philippine APEC Study Center Network, 2005 p. 127-159, 2005. Disponível em: <<http://aboutphilippines.ph/filer/toledo-cebu/pidsbk05-tourism-Sustainable-Tourism.pdf#page=135>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

---

<sup>72</sup> Em estudo sobre o turismo em Quixadá, Amaral (2005) aponta que dados municipais sobre a atividade estão disponíveis apenas a partir de 1999. Entretanto, tais dados se referem ao município como um todo, não sendo específicos para os monólitos.

ALEXANDER, K. S.; LEVETT, K. J.; VANDERZALM, J. L. Community management of onsite wastewater treatment systems-what they want in Mount Gambier, South Australia. **Water Practice & Technology** v. 5, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www.iwaponline.com/wpt/005/0012/0050012.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

AMARAL, R. D. **Public policies of tourism in Brazil: an analysis of the context of Quixada municipality.** 2005. Thesis. (Master of Science Urban Management) - University of Technology of Berlin, 2005.

ARAÚJO, R. S. **Análise histórica do processo de expansão urbana das cidades de Crato, Barbalha e Juazeiro do Norte.** Dissertação. (Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável) - da Universidade Federal do Ceará, Juazeiro do Norte, CE, 2013 Disponível em:< <http://proder.ufca.edu.br/v2/administrador/upload/trabalhos/Dissertacao.Defesa.Ricardo.Souza.Araujo.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2015.

BAUR, B.; CREMENE, C.; GROZA, G.; SCHILEYKO, A.; BAUR, A.; ERHARDT, A. Intensified grazing affects endemic plant and gastropod diversity in alpine grasslands of the Southern Carpathian mountains (Romania). **Biologia**, v. 62, n. 4, p. 438-445, 2007. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/j/biolog.2007.62.issue-4/s11756-007-0086-4/s11756-007-0086-4.xml>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

BRITO, A. G. Mito, inconsciente, memória, imaginário: representações antigas e modernas sobre as montanhas. In: COLÓQUIO DONÚCLEO DE ESTUDOS EM ESPAÇOS E REPRESENTAÇÕES – NEER, 2008. **Anais...** Disponível em: <[http://www.neer.com.br/anais/NEER-2/Trabalhos\\_NEER/Ordemalfabetica/Microsoft%20Word%20-%20AltairGomesBrito.ED2III.pdf](http://www.neer.com.br/anais/NEER-2/Trabalhos_NEER/Ordemalfabetica/Microsoft%20Word%20-%20AltairGomesBrito.ED2III.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2015.

CANEETE, A. Ma L. How does species endangerment begin? Tarsier conservation, eco-tourism, and farmers in two towns in the Province of Bohol, Philippines. **Philippine quarterly of culture and society**, v. 31, n. 3, p. 182-206, 2003.

CARIRY, R. Cariri, a nação das utopias. **Diário do Nordeste**, Caderno 3. 29 de nov. 2008. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/caderno-3/cariri-a-nacao-das-utopias-1.503134>>. Acesso em: 20 set. 2014.

CORTEZ, A. S. R. P. CORTEZ, A. I. R. P.; IRFFI, G. Escravidão e economia no cariri cearense da segunda metade do século XIX. Disponível em: In: FÓRUM BNB DE DESENVOLVIMENTO, 18, Fortaleza. **Trabalhos...** Fortaleza: Banco do Nordeste, 2012. Disponível em: <[http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2012/docs/sim2\\_mesa3\\_escradidao\\_economia\\_cariri\\_cearense.pdf](http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2012/docs/sim2_mesa3_escradidao_economia_cariri_cearense.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2014.

COSTA, F. F. T.; SILVA, L. da. Os Monólitos de Quixadá e os impactos do título internacional de montanhas famosas da World Famous Mountains Association - WFMA. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO - CONNEPI, 7., 2012, Palmas. **Anais...** Palmas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/176/2891>>. Acesso em: 19 de julho de 2015.

DUARTE JUNIOR, R. **Estudo preliminar**: elaboração de estudos técnicos no segmento do patrimônio natural e cultural (material/imaterial) relativos às áreas dos Monólitos de Quixadá e da Serra de Guaramiranga para implementação nestas do Projeto das Montanhas Famosas - PMF. Manuscrito. 2013.

EARHART, H. B. Mount Fuji and Shugendo. **Japanese Journal of Religious Studies**, v.16, n. 2/3, p. 205-226, 1989. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/30234008>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

FERREIRA, A. **Relevo dobrado**: formação do relevo dobrado. Disponível em: <[https://prezi.com/qpf\\_5phkfwmx/relevo-dobrado/](https://prezi.com/qpf_5phkfwmx/relevo-dobrado/)>. Acesso em: 22 jul. 2015.

GAMASSA, D. M. Historical change in human population on Mount Kilimanjaro and its impacts. In: NEWMARK, W. D. (Ed.). **The conservation of Mount Kilimanjaro**. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 1991. 136 p.

GREVERUS, I. M.; RITSCHER, U. (Ed.). **Aesthetics and anthropology**: performing life - performed lives. Berlin: Lit Verlag, 2009.

HAMILTON, L.; MCMILLAN, L. (Ed.). Guidelines for planning and managing mountain protected areas. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 2004. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2004-017.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2015.

HURDU, B. I.; PUȘCAȘ, M.; TURTUREANU, P. D.; NIKETIĆ, M.; COLDEA, G.; ZIMMERMANN, N. E. Patterns of plant endemism in the Romanian Carpathians (South-Eastern Carpathians). **Contributii Botanice**, v, 47, p. 25-38, 2012.

KERSCHREITER, R. Bollywood und Bergstraße/Locations und Landscapes: Mediale Produktion und soziale Konstruktion eines touristischen Raumes in Südhessen. In: LENZ, R.; SALEIN, K. (Ed.). **Kulturtourismus, ethnografische Recherchen im Reiseraum Europa**. Frankfurt: Institut für Kulturanthropologie und Europäische Ethnologie am Main, 2009. p. 279-300. Disponível em: <<http://luke.uni-frankfurt.de/lehrforschungsprojekte/kulturtourismus/rt/rosie/rosie.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

LEANEY, F. W. J., ALLISON, G. B., DIGHTON, J. C.; TRUMBORE, S. The age and hydrological history of Blue Lake, South Australia. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 118, n. 1, p. 111-130, 1995.

LIMAVERDE, R. Os registros rupestres da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA – SAB, 1., 2007, Santa Catarina. **Aqueologia transatlântica**: anais. Florianópolis: UFSC, 2007. p. 1-10. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/cliuarq/images/documentos/2006-V2N21/2006v2n21a6.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

LIMA, R. J. C.; FREIRE, P. de T. C.; SASAKI, J. M. T.; SARAIVA, A. A. F.; LANFREDI, S.; NOBRE, M. A. de L. Estudo de coprolito da bacia sedimentar do Araripe por meios de espectroscopia FT-IR e difração de Raios-X. **Química Nova**, v. 30, n. 8, p. 195-1958, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n8/a30v30n8.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

KITAHARA, M.; WATANABE, M. Diversity and rarity hotspots and conservation of butterfly communities in and around the Aokigahara oodland of Mount Fuji, central Japan. **Ecological Research**, v. 18, n. 5, p. 503-522, 2003.

MAIZLISH, A. Prominence and orometrics: A study of the measurement of mountains. **WWW document**. 2003. Disponível em: <<http://www.peaklist.org/theory/theory.html>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

MEDEIROS, R.; IRVING, M. de A.; GARAY, I.. A Proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 6, n. 9, 2007.

NESKE, M. Z.; MARQUES, F. C.; BORBA, M. F. S. A emergência da produção de novidades em territórios "marginalizados": uma análise a partir do território Alto Camaquã, Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 31, p. 43-59, ago. 2014.

NEWMARK, W. D. (Ed). **The conservation of Mount Kilimanjaro** Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 1991. 136 p.

NEWMARK, W. D.; FOLEY, C. A. H.; GRIMSHAW, J. M; CHAMBEGGA, O. R.; RUTAZAA, A. G. Local extinction of large mammals within Kilimanjaro National Park and Forest Reserves and implications of increasing isolation and forest conversion. In: NEWMARK, W. D. (Ed). **The conservation of Mount Kilimanjaro** Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 1991. 136 p.

NONNENBERG, M. G.; LEVY, P. M.; NEGRI, F. de; COSTA, K. P. da O crescimento econômico e a competitividade chinesa. 2008. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1487/1/TD\\_1333.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1487/1/TD_1333.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2015.

OHSAWA, M. . Differentiation of vegetation zones and species strategies in the subalpine region of Mt. Fuji. **Vegetatio**, v. 57, n. 1, p. 15-52, 1984. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/BF00031929>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

PAIVA, O. G.; COUTINHO, C. M. P.; DUARTE JÚNIOR, R. Romeu Duarte. **Monólitos de Quixadá**: patrimônio de todos: roteiro do Patrimônio Cultural. Fortaleza: IPHAN, 2006.

PLOAIE, G. The impact of tourism and conservation on agriculture in the mountains of Valcea County, Romania. **GeoJournal**, v. 38, n. 2, p. 219-227, 1996.

POMPEU SOBRINHO, T. O Povoamento do Cariri Cearense. **Revista da Academia Cearense de Letras**, v. 32, p. 195-205, 1956. Disponível em: <[http://www.ceara.pro.br/acl/revistas/revistas/1956/ACL\\_1956\\_32\\_O\\_Povoamento\\_do\\_Cariri\\_Cearense\\_Th\\_Pompeu\\_Sobrinho.pdf](http://www.ceara.pro.br/acl/revistas/revistas/1956/ACL_1956_32_O_Povoamento_do_Cariri_Cearense_Th_Pompeu_Sobrinho.pdf)>. Acesso em: 02 Ago. 2014.

SALOMON, J. N. A Mysterious karst: The Chocolate Hills of Bohol (Philippines) **Acta Carsologica**, v. 3, n. 430, p. 40, 2011. Disponível em: <<http://carsologica.zrc-sazu.si/downloads/403/Salomon.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2015.



SANTOS, F. L. de A.; SOUZA, M. J. N. de. Caracterização geoambiental do planalto cuestasiforme da Ibiapaba. **Revista Geonorte** Edição Especial, v. 2, n. 4, p. 301–309, 2012. Disponível em: <[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009\\_CHARACTERIZA%C3%87%C3%83O%20GEOAMBIENTAL%20DO%20PLANALTO%20CUESTIFORME%20DA%20IBIAPABA%20%E2%80%93%20CEAR%C3%81.pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_CHARACTERIZA%C3%87%C3%83O%20GEOAMBIENTAL%20DO%20PLANALTO%20CUESTIFORME%20DA%20IBIAPABA%20%E2%80%93%20CEAR%C3%81.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2015.

SARMETT, J.D.; FARAJI, S. A. The hydrology of Mount Kilimanjaro: an examination of dry season runoff and possible factors leading to its decrease. In: NEWMARK, W. D. (Ed). **The conservation of Mount Kilimanjaro**. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 1991. 136 p.

VERÍSSIMO, L.S.; AGUIAR, R.B. de. **Hidrogeologia da porção oriental da Bacia Sedimentar do Araripe**. meta A: diagnóstico do estado da arte. Brasília: CPRM – Serviço de Geologia do Brasil, 2005. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/publique/media/araripe\\_meta\\_A.PDF](http://www.cprm.gov.br/publique/media/araripe_meta_A.PDF)>. Acesso em: 20 jun. 2015.

SILVA, K. M. de. Investigação sobre o impacto do turismo no desenvolvimento local de Pacoti, CE, Brasil. **GeoUECE**, v. 2, n. 1, p. 162-163, 2013.

SILVA, F. E. de S. A conservação da biodiversidade da serra de Baturité na perspectiva das unidades de conservação. **GeoUECE**, v.4, n. 6. p. 225-226, 2015.

SMITH, C. **The Boandik Tribe of South Australian Aborigines: A Sketch of Their Habits, Customs, Legends** North Terrace, AU: Spiller, 1880. Disponível em: <<https://ia802302.us.archive.org/31/items/booandiktribeso00smitgoog/booandiktribeso00smitgoog.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

TRINDADE, J. P. P.; BORBA, M. F. S.; LEFEVBRE, J. **Território do Alto Camaquã**: apresentação da cobertura vegetal do Alto Camaquã junho de 2007. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 13 p. il. color. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 107).

XINZHONG, L.; Wan, L. "Scientific Survey and Study of Biodiversity on the Lushan Natural Reserve in Jiangxi Province". 2010. Disponível em: <<http://www.coboyu.com/List.asp?n=2174>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

YOSHIDA, T. The stranger as god: the place of the outsider in Japanese folk religion. **Ethnology**, v. 20, n. 2, p. 87-99, 1981. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3773058>>. Acesso em: 14 jul. 2015.

WEBER, J. **Erdgeschichte, natur und kunst zur vermittlung von landschaftserlebnissen im Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald**. Lorsch GE: Global Geopark Network, 2008. Disponível em: <[http://geo-naturpark.net/deutsch-wAssets/docs/forschung/Online-Publikationen\\_Landschaftserlebnisse\\_im\\_Geo-Naturpark.pdf](http://geo-naturpark.net/deutsch-wAssets/docs/forschung/Online-Publikationen_Landschaftserlebnisse_im_Geo-Naturpark.pdf)>. Acesso em: 23 mai. 2015.

ZHONG, J. Lushan Nature Reserve: Investigation and research on biological diversity. Beijing: Science Press, 2010. Disponível em: <<http://grbio.org/institution/lushan-botanical-garden>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

# 4

## As políticas internacionais para os ambientes de montanha o e o contexto brasileiro.

### **Amazile López Netto**

Engenheira Florestal da Prefeitura Municipal de Nova Friburgo

### **Renato Linhares de Assis**

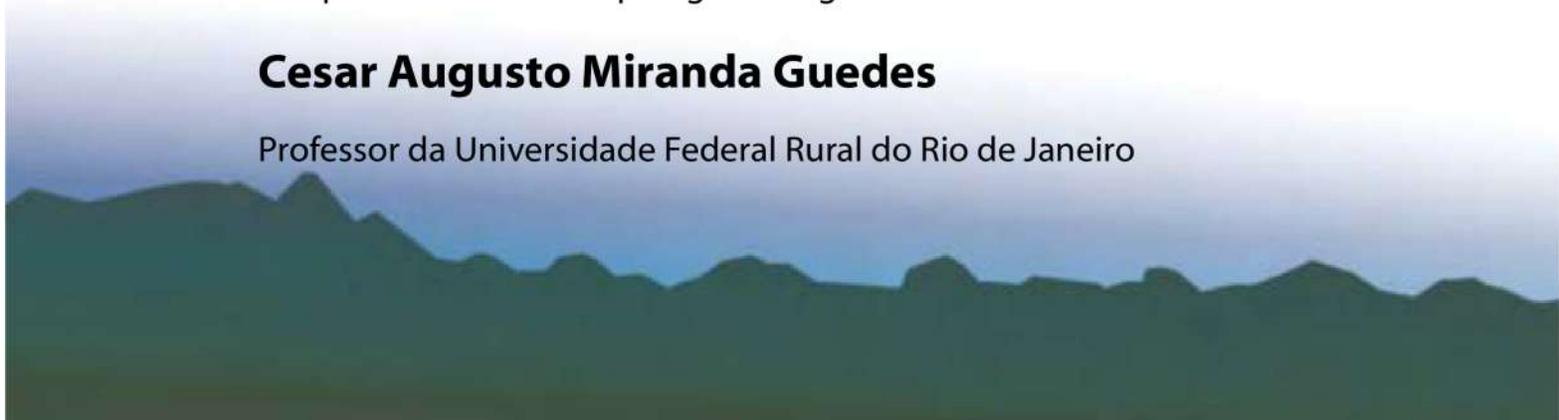
Pesquisador Embrapa Agrobiologia

### **Adriana Maria de Aquino**

Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia

### **Cesar Augusto Miranda Guedes**

Professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro



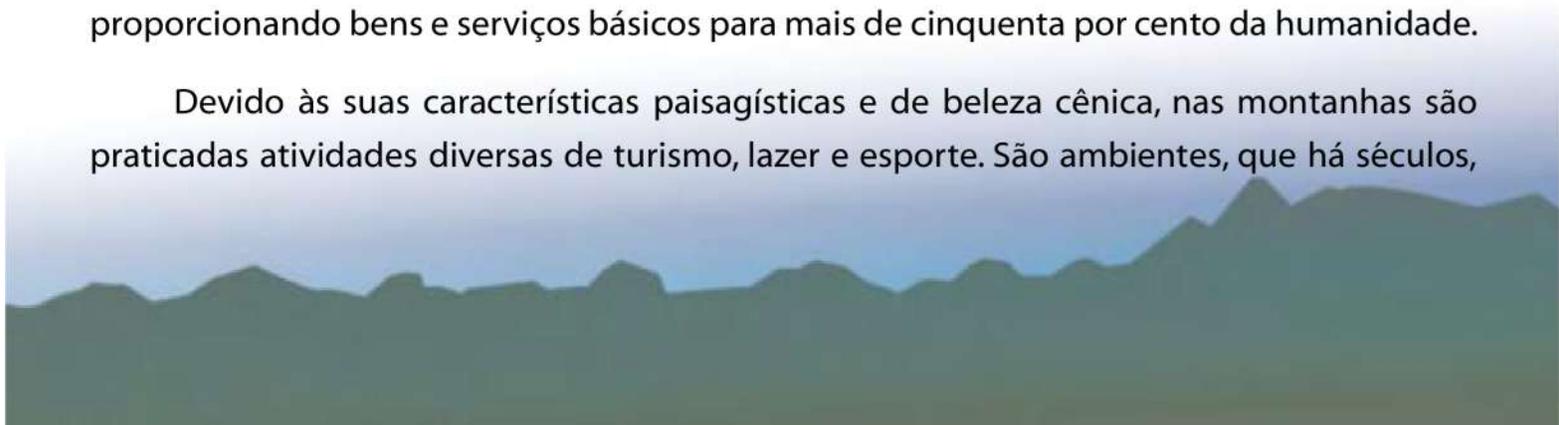
## Introdução

Os documentos produzidos nas convenções ambientais globais, como a Agenda 21 e a Convenção da Diversidade Biológica, tendo as montanhas como destaque foram fundamentais para a inserção do tema nos debates sobre desenvolvimento sustentável. O objetivo deste capítulo é refletir sobre a contribuição dos documentos produzidos na Conferência de Estocolmo, na Conferência do Rio, Cúpula de Joanesburgo, Conferência Rio+20, e também o Relatório Brundtland, nas políticas públicas de países signatários, com ênfase no Brasil. Constata-se que no Brasil há muito a ser feito para que políticas públicas promovam o desenvolvimento sustentável nos ambientes de montanha, principalmente se comparações forem realizadas com outros países signatários da Agenda 21. O entendimento do governo federal sobre a importância dos ambientes de montanha e seu comprometimento com os acordos internacionais relacionados ao tema são necessários para a implantação de políticas institucionais e ações públicas direcionadas ao desenvolvimento rural sustentável nas montanhas brasileiras.

## Breve histórico do reconhecimento da importância das montanhas

As montanhas apresentam características próprias, como, declividade e altitude, que determinam grande variabilidade de ambientes com certa proximidade. Apresentam aspectos singulares e grande variedade de flora e fauna. Destaca-se a importância das montanhas como depósitos de diversidade genética. Ocupando, quase, vinte e cinco por cento da superfície terrestre, as montanhas, conhecidas como “torres de água”, produzem considerável quantidade de recursos hídricos, sendo dessa forma, importantes na produção de serviços ambientais. De acordo com as Nações Unidas (2011), as montanhas são a base direta de sustento de, aproximadamente, doze por cento da população mundial, proporcionando bens e serviços básicos para mais de cinquenta por cento da humanidade.

Devido às suas características paisagísticas e de beleza cênica, nas montanhas são praticadas atividades diversas de turismo, lazer e esporte. São ambientes, que há séculos,



inspiram o ser humano em suas crenças espirituais e valores culturais; criando por vezes, um modo de viver próprio, em harmonia com o ambiente. Por outro lado, em determinadas situações, ações inadequadas do ser humano provocam a degradação de seus ecossistemas. Para evitar essa circunstância, torna-se necessária a utilização de tecnologia apropriada e políticas públicas direcionadas especificamente aos ambientes de montanha, possibilitando assim, o desenvolvimento sustentável dessas regiões. Ressalta-se que, geralmente, os países promovem as mesmas políticas públicas para terras baixas e ambientes de montanha, sem considerar as diferenças entre essas áreas. Ações públicas são direcionadas a temas transversais que atingem esses ambientes, como, por exemplo, turismo rural, sistemas agroflorestais e pagamento por serviços ambientais.

É recente o reconhecimento mundial sobre a importância das montanhas e dos povos que nelas habitam. Iniciou-se na década de 1930, a partir de estudos na França, Alemanha e na antiga União Soviética. Em 1968, a União Geográfica Internacional (UGI) criou a Comissão de Geoecologia e Gestão de Recursos das Montanhas (PRICE, 1998). No Peru, em 1971, foi criado o Centro Internacional de la Papa com a missão de reduzir a pobreza e alcançar a segurança alimentar de forma sustentável nos países em desenvolvimento – por meio de pesquisas científicas e atividades relacionadas a batata inglesa, batata doce e outras raízes e tubérculos – além de otimizar a gestão dos recursos naturais nos Andes e em outras zonas de montanha (CIP, 2010). Em 1973, a UNESCO aprovou o Projeto 6 sobre o Homem e a Biosfera (MAB-6) que pesquisou o impacto das atividades humanas sobre os ecossistemas de montanha e de tundra. O MAB-6 foi o primeiro programa internacional e interdisciplinar de pesquisa sobre regiões montanhosas, com projetos nos Andes, no Himalaia, nos países alpinos e nos Pirineus espanhóis. As ideias básicas eram o reconhecimento das interações de todos os aspectos dos ecossistemas montanhosos, povos montanheses e os valores essenciais das montanhas em escala mundial.

Em 1977 a *United Nations University* (UNU) viabilizou o projeto sobre sistemas interativos entre terras altas e terras baixas. Nas décadas de 1970 e de 1980, vários governos reconheceram a necessidade de cooperação regional em vários sistemas montanhosos europeus, estabelecendo-se comitês regionais: Alpes Centrais, em 1972; Alpes Orientais, em 1978; Alpes Ocidentais, em 1982; Pirineus, em 1983 e Cantão de Jura, em 1985<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Os Alpes Centrais localizam-se na Suíça. Os Alpes Orientais pertencem à Áustria, Alemanha, Itália, Liechtenstein, Eslovênia e Suíça, e os Alpes Ocidentais à Itália, França e Suíça. Já os Pirineus estão presentes na Espanha, França e Andorra, e o Cantão de Jura localiza-se na Suíça.

Ressalta-se que as convenções ambientais globais também apresentaram em sua pauta as montanhas. Inicialmente de forma sutil na Conferência de Estocolmo, e depois como ponto focal de documentos importantes elaborados na conferência Rio 92<sup>2</sup>, como a Agenda 21, em seu capítulo 13, denominado “Gerenciamento de Ecossistemas Frágeis: Desenvolvimento Sustentável das Montanhas”. As convenções ambientais globais tornaram-se espaço de reflexão sobre a importância do ambiente e sua influência na qualidade de vida. Espaço que, em nível mundial, contextualiza o ambiente com questões sociais, políticas e econômicas. A Conferência de Estocolmo (Suécia), a Rio 92 (Brasil), a Cúpula de Joanesburgo (África do Sul) e a Rio+20 (Brasil) marcaram, em maior ou menor grau, o debate mundial, sobre os ambientes de montanha.

Em relação às montanhas, a Rio 92 foi um marco para o reconhecimento de sua importância. Mas de acordo com Price (1998) esse reconhecimento não ocorreu facilmente. Na quarta reunião da comissão preparatória da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em abril de 1992, muitos participantes sustentaram que era desnecessário um capítulo especial sobre as montanhas porque os temas principais de interesse já se encontravam em outros capítulos; mas com o apoio do governo suíço, no documento final da quarta reunião da comissão preparatória, pesquisadores e acadêmicos integrantes das comissões que participaram do MAB-6, e membros da União Geográfica Internacional (UGI), *United Nations University* (UNU) e da *International Mountain Society* (IMS), introduziram um capítulo sobre montanhas chamado Programa das Zonas Montanhosas. Graças aos esforços desse grupo, mais tarde esse Programa foi incluído no documento Agenda 21, como o capítulo 13: “Gerenciamento de ecossistemas frágeis: desenvolvimento sustentável das montanhas”. Neste momento colocou-se a montanha no mesmo patamar de importância de outros assuntos vitais para o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

O capítulo 13: “Gerenciamento de ecossistemas frágeis: desenvolvimento sustentável das montanhas” é um instrumento político direcionado às esferas nacionais e internacionais. Aborda o desenvolvimento rural, a segurança alimentar, recursos hídricos, diversidade biológica, florestas, mudança climática, cultura, conhecimentos tradicionais, turismo, entre outros, que devem ser considerados quando o tema principal é a montanha. Os principais

---

<sup>2</sup> Conferência do Rio (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, CNUMAD, ou UNCED, em inglês) foi convocada dois anos após a publicação do Relatório Brundtland, e realizada em 1992, no Rio de Janeiro.



aspectos do capítulo 13, que são essenciais para o desenvolvimento sustentável dos recursos da montanha são: conscientizar os povos das montanhas e apoiar seus esforços para deter o processo de degradação nesses ecossistemas; e criar instituições responsáveis pelas montanhas, além de formar instituições nacionais, regionais e mundiais que tenham como principal objetivo o desenvolvimento sustentável das montanhas (PRICE; MESSERLI, 2002).

Em setembro de 1993, as Nações Unidas designaram a *Food and Agriculture Organization* (FAO) como coordenadora setorial do capítulo 13 da Agenda 21. As responsabilidades atribuídas a FAO foram: motivar e apoiar iniciativas em relação às montanhas; facilitar a cooperação de instituições e manter informada a Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (PRICE, 1998).

Assim como a Agenda 21, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) foi um dos principais resultados da Conferência do Rio. A Conferência das Partes (COP) é o órgão supremo decisório no âmbito da Convenção. As reuniões da COP são realizadas a cada dois anos em sistema de rodízio entre os continentes e dá as diretrizes para a CDB. A CDB estabelece regras para uso e proteção da diversidade biológica em cada país signatário como é o caso do Brasil (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013). A biodiversidade das montanhas foi considerada ponto focal pela CDB (MARTINELLI, 2007). A COP em sua sétima reunião, na Malásia em 2004, adotou a Decisão VII/27 - *Mountain Biological Diversity* (CDB, 2004). As metas para as montanhas foram: proteger a diversidade biológica que lhe caracteriza; fomentar a utilização sustentável; aperfeiçoar o marco jurídico, institucional, econômico e de políticas; desenvolver trabalhos para a identificação da diversidade biológica das montanhas; aperfeiçoar conhecimentos e métodos de avaliação e supervisão precisas da diversidade biológica das montanhas e desenvolver base de dados; aumentar a pesquisa, cooperação técnica e científica sobre a diversidade biológica das montanhas; valorizar a educação pública sobre o tema; entre outras (UNEP-CDB, 2010).

A Cúpula de Joanesburgo foi convocada com o objetivo de estabelecer um plano de ação que acelerasse e fortalecesse a aplicação dos princípios aprovados no Rio de Janeiro. A década que separa as duas conferências confirmou a dificuldade em se executar as recomendações da conferência Rio 92 (LAGO, 2006). No que se refere aos ambientes de montanha, o parágrafo 42 do Plano de Aplicação das Decisões da Conferência Mundial

sobre Desenvolvimento Sustentável, de Joanesburgo, e os Objetivos do Milênio<sup>3</sup>, de 2008, auxiliaram a consolidar a importância da montanha no contexto do desenvolvimento sustentável (NAÇÕES UNIDAS, 2009).

No mesmo ano em que ocorreu a Cúpula de Joanesburgo, 2002, a FAO instituiu o “Ano Internacional das Montanhas”, e organizou diversos eventos que possibilitaram a consolidação do capítulo 13 da Agenda 21; onde se apoiou a criação de 78 comitês nacionais para realizar atividades relativas a seus territórios. Além da criação dos comitês, também se fortaleceram associações interessadas em questões relacionadas às montanhas. O ponto culminante do “Ano Internacional das Montanhas - 2002”, foi a criação da “Aliança para as Montanhas” na Cúpula de Joanesburgo em 2002. “Aliança para as Montanhas” congrega mais de 160 participantes, entre governos, ONGs e instituições governamentais. A sede é na FAO (Itália) e tem escritórios no Canadá, Peru, Nepal e Áustria. Seu principal objetivo é melhorar a qualidade de vida das populações que vivem nas regiões montanhosas e conservar essas áreas (NAÇÕES UNIDAS, 2011).

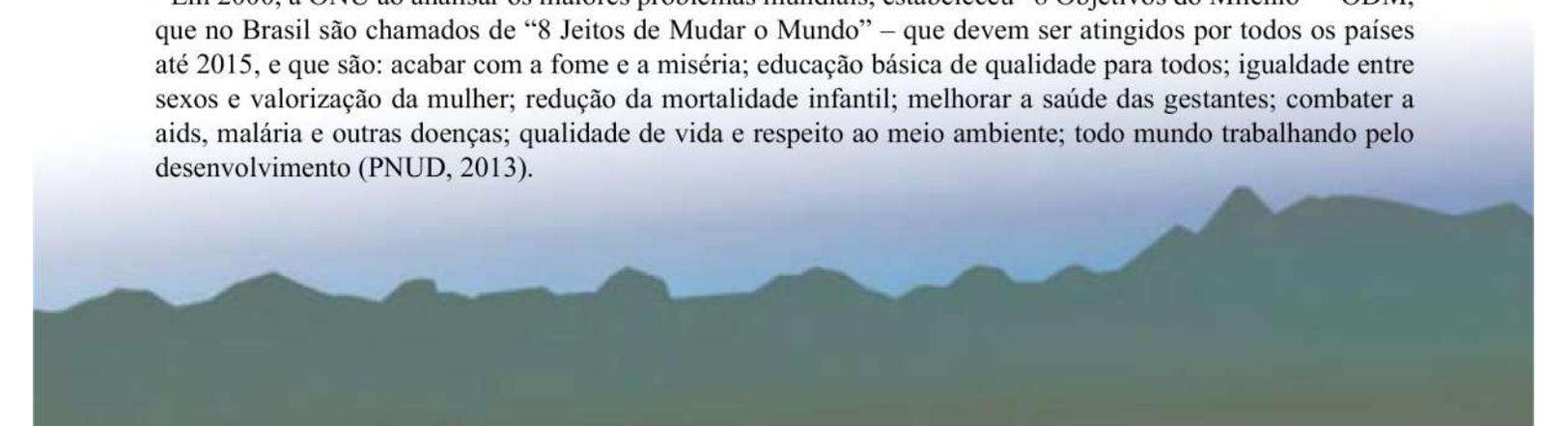
Em agosto de 2011, as Nações Unidas (2011) realizaram Assembleia em que o tema debatido foi à importância do desenvolvimento sustentável nas regiões montanhosas; onde também foi apresentado relatório elaborado pela FAO, com informações pertinentes ao tema, dos quais destacamos a seguir alguns pontos:

- Reconhecimento de que as montanhas possuem a maior parte da água doce do planeta, grande diversidade biológica e, constituem-se de ecossistemas frágeis de importância mundial; são locais de turismo e lazer; e possuem importante patrimônio cultural e de conhecimento.

- Constatação de que as montanhas ocupam, aproximadamente, 25% do planeta, sustentam cerca de 12% da população mundial, e proporcionam bens e serviços a mais da metade da humanidade. Porém, muitos dos seres humanos mais empobrecidos e carentes de segurança alimentar vivem em ambientes de montanha. Por isso, é necessário zelar pela integridade ambiental e a melhoria econômica e social das pessoas que vivem nessas áreas;

---

<sup>3</sup> Em 2000, a ONU ao analisar os maiores problemas mundiais, estabeleceu “8 Objetivos do Milênio” – ODM, que no Brasil são chamados de “8 Jeitos de Mudar o Mundo” – que devem ser atingidos por todos os países até 2015, e que são: acabar com a fome e a miséria; educação básica de qualidade para todos; igualdade entre sexos e valorização da mulher; redução da mortalidade infantil; melhorar a saúde das gestantes; combater a aids, malária e outras doenças; qualidade de vida e respeito ao meio ambiente; todo mundo trabalhando pelo desenvolvimento (PNUD, 2013).



tanto para o benefício de seus habitantes, quanto para os que vivem nas terras baixas, e que utilizam os serviços ambientais fornecidos pelos ambientes de montanha, como, por exemplo, a água.

- Persistência de muitos problemas nos ambientes de montanha, já que estes seguem muito vulneráveis devido à demanda, cada vez maior, de água e de outros recursos naturais; aumento do turismo inadequado às condições naturais das montanhas; êxodo cada vez maior; incidência desproporcional de conflitos e pressões da indústria, mineração e da agricultura, em um mundo cada vez mais globalizado.

- Observação de que os habitantes dos ambientes de montanha são particularmente vulneráveis à escassez de alimentos, devido às suas características que contribuem para dificultar seu acesso.

- De que as ameaças e consequências das mudanças climáticas exigem atenção urgente e esforços concentrados.

Dez anos após a Cúpula de Joanesburgo se realizou no Rio de Janeiro, mais uma convenção ambiental global, denominada Rio+20. Em relatório apresentado na Assembleia das Nações Unidas (2011) colocou-se que a Rio+20, constituiria numa oportunidade propícia para se colocar o desenvolvimento sustentável dos ambientes de montanha em lugar proeminente na agenda mundial, considerando-se a mudança climática, crescentes desastres naturais, escassez de água, desertificação e as crises alimentar e energética. Isto ocorreu, já que no documento final aprovado na convenção, "*The future we want*", as montanhas ocupam lugar de destaque – artigos 210, 211 e 212.

O documento "*The future we want*" (CNUMAD, 2012) reconhece que:

- os benefícios derivados das regiões de montanha são essenciais para o desenvolvimento sustentável da humanidade;

- os ecossistemas de montanha desempenham papel crucial no fornecimento de água;

- são ecossistemas frágeis e particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança climática; desmatamento; mudança do uso da terra; degradação do solo; e desastres naturais;

- os glaciares de montanha em todo o mundo estão diminuindo em extensão,



ficando mais finos e causando assim impactos crescentes sobre o ambiente e a qualidade de vida;

- as montanhas são, muitas vezes, o lar de diversas sociedades, incluindo povos indígenas e comunidades locais, que desenvolveram usos sustentáveis de recursos provenientes das montanhas. Essas comunidades são, no entanto, muitas vezes marginalizadas, sendo necessário contínuo esforço para enfrentar a pobreza, insegurança alimentar e nutricional, exclusão social e degradação ambiental.

No documento os Estados são chamados a fortalecer a ação cooperativa com efetivo envolvimento e partilha de experiências de todos os interessados no tema montanhas. Além de reforçar mecanismos já existentes, acordos e centros de excelência para o desenvolvimento sustentável das montanhas, bem como explorar novos arranjos e acordos, quando apropriado. Solicitam-se também maiores esforços para a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo sua biodiversidade. E se encoraja os Estados a adotarem uma visão de longo prazo, com abordagem holística - inclusive incorporando políticas específicas para as montanhas - na estratégia nacional de desenvolvimento sustentável.

Individualmente, países e instituições localizados em todos os continentes também estão tomando iniciativas relacionadas às montanhas. Alguns países e instituições tanto protegem os ecossistemas de montanha, quanto promovem o desenvolvimento sustentável em ambientes neste âmbito. Outros enfatizam o primeiro ou o segundo ponto, de acordo com suas prioridades (Tabela 1).

Considerando ainda a ênfase de problemas originados pela mudança climática, destaca-se a importância da criação e fortalecimento de programas de educação superior, com caráter permanente, que apresentem como objetivo as montanhas e temas afins. Isto para promover a fixação de pessoal qualificado, em particular dos jovens, em ambientes de montanha (NAÇÕES UNIDAS, 2011).

Da década de 1930 até o presente momento, muito trabalho foi efetivado para destacar a importância das montanhas. Mas muito terá que ser realizado para que medidas eficazes sejam implantadas com o objetivo de concretizar as metas do capítulo 13 da Agenda 21, da CDB, e do documento " *The future we want*."



**Tabela 1.** Exemplos de instituições relacionadas às montanhas.

Instituição	Localização (sede)	Ano de criação	Objetivo
<i>Centre for Mountain Studies</i>	Escócia	2000	Ser reconhecido mundialmente como um centro de excelência em questões relativas ao desenvolvimento sustentável em regiões de montanha.
Centro de Investigação de Montanha (CIMO)	Portugal	2002	Pesquisa multidisciplinar e ensino em duas áreas de concentração: ecossistemas e ordenamento de território; e valorização de agroecossistemas.
<i>Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (Condesan)</i>	Andes	1992	Coordenar operações de pesquisa, qualificação, desenvolvimento e iniciativas de políticas que auxiliem o desenvolvimento sustentável, com a finalidade de contribuir para a equidade e o bem-estar da população da região andina
<i>International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD)</i>	Nepal	1981	Ajudar a promover o desenvolvimento sustentável dos ambientes de montanha e melhorar a qualidade de vida da sua população, com um foco especial sobre Hindu Kush, Himalaia.
<i>The Mountain Institute (TMI)</i>	Estados Unidos da América	1972	Dedicar-se a conservação, desenvolvimento comunitário e preservação cultural das montanhas, com especial atenção aos Andes, aos Apalaches e ao Himalaia e outras montanhas ao redor do mundo.
<i>World Famous Mountains Association</i>	China	2009	Fortalecer e aprofundar a comunicação, intercâmbio e cooperação entre montanhas famosas do mundo; promover um compartilhamento de recursos desenvolvendo-a em uma organização internacional amplamente reconhecida.

**Fonte:** Perth College, 2010; Instituto Politécnico de Bragança, 2010; CONDESAN, 2010; ICIMOD, 2010; Mountain Institute, 2010; Associação das Montanhas Famosas do Mundo, 2015.



## O papel do Brasil, como signatário dos principais documentos oriundos das convenções ambientais globais, no fomento do desenvolvimento sustentável em seus ambientes de montanha

Existem várias definições para as montanhas dependendo do objetivo pretendido. Segundo Faria (2005), as montanhas podem ser classificadas em função da origem geológica; estética; altura; forma; em função dos efeitos da altitude no organismo humano; ou pelo interesse biológico, entre outras. No contexto das convenções ambientais globais, em que o Brasil é signatário, considera-se a classificação de montanhas das Nações Unidas. As Nações Unidas através da *United Nations Environment Programme – World Conservation Monitoring Centre*, (UNEP-WCMC, 2002) e o *Millenium Ecosystem Assessment* (2005) consideram a classificação de montanhas de Kapos *et al.* (2000), que utilizaram o modelo digital de cobertura global de terreno com resolução de 30" de arco, o GTOPO30 (USGS EROS Data Center 1996). De acordo com essa classificação, os ambientes de montanha são definidos pelos critérios de altitude, relevo relativo e declividade, sendo que acima de 2.500 metros é considerada apenas altitude (Tabela 2).

**Tabela 2.** Classificação de Kapos *et al.* (2000) relacionando as montanhas com altitude, altura e declividade.

Classe	Altitude (metros)	Altura (relevo relativo)	Declividade
1	Acima de 4.500	Não considerada	Não considerada
2	3.500 – 4.500	Não considerada	Não considerada
3	2.500 – 3.500	Não considerada	Não considerada
4	1.500 – 2.500	Não considerada	≥ a 2° (4,5%)
5	1.000 – 1.500	Declividade ≥ a 5° (11%) ou altura > 300 metros, considerando raio de 7 km	
6	300 – 1.000	Altura > que 300 metros, considerando raio de 7 km	

**Fonte:** UNEP-WCMC, 2002; MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005.



De acordo com a classificação de Kapos *et al.* (2000), o Brasil está entre os vinte países que apresentam a maior área de região montanhosa do planeta. Na América Latina os países com maior área são em ordem decrescente: México, Argentina, Peru, Brasil, Chile e Bolívia. Esta relação considera as altas, médias e baixas montanhas (UNEP-WCMC, 2002).

No Brasil, as regiões com altitudes iguais ou superiores a 600 metros representam 16,91% (1.439.838 km<sup>2</sup>) do território nacional (CRESCENTE FÉRTIL, 2002).

Os pontos culminantes do Brasil são Pico da Neblina com 2.993,8 metros; Pico 31 de março com 2.972,7 metros, ambos na Serra do Imeri no Amazonas e o Pico da Bandeira na Serra do Caparaó, entre Espírito Santo e Minas Gerais, com 2.892 metros (IBGE, 2011).

Nas regiões montanhosas do Brasil existe uma variada vegetação como os Brejos de Altitude, Campos de Altitude da Amazônia, Campos de Altitude da Mata Atlântica, Campos Rupestres, Floresta Ombrófila Montana, Mata de Neblina e Tepuis (MARTINELLI, 2007).

Em vários estados pratica-se a agricultura nas montanhas, como por exemplo, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe. Exemplos de atividades agropecuárias praticadas são os plantios de café, citros, maçã, olerícolas, uva e a pecuária leiteira (MIRANDA *et al.*, 2008). Entretanto, vale lembrar a importância e vocação crescentes relativamente ao rural não agrícola nestes espaços, uma vez que sua paisagem e ambiente lhe conferem funções particulares e insubstituíveis, como é o caso da água.

A Agenda 21 é um dos principais resultados da Conferência do Rio. O Brasil, signatário de acordos oriundos dessa conferência, assumiu compromisso de elaborar e implantar sua própria Agenda 21, conforme suas peculiaridades. A incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável às ações do governo motivou a criação da "Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável - CPDS" e da Agenda 21 Nacional. A Elaboração da Agenda 21 Brasileira (1997-2002), conduzida pela CPDS, teve como objetivo redefinir o modelo de desenvolvimento do país, introduzindo o conceito de sustentabilidade e qualificando-o com as potencialidades e as vulnerabilidades do Brasil inclusive no quadro internacional. A Agenda 21 Brasileira procura englobar a complexidade do País e de suas regiões no conceito de sustentabilidade ampliada, a partir de seis temas centrais: agricultura sustentável, cidades sustentáveis, infraestrutura e integração regional, gestão dos recursos naturais, redução das desigualdades sociais, e ciência e tecnologia para o desenvolvimento

sustentável (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012). Porém os ecossistemas de montanha, apesar de sua importância, não foram incorporados na Agenda 21 Brasileira, não obstante de estarem contemplados no capítulo 13 da Agenda 21 Global.

O capítulo 13 da Agenda 21 Global propõe atividades para as instituições governamentais, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento sustentável em regiões montanhosas, entre elas: fortalecer as organizações já existentes ou criar outras novas nos planos local, nacional e regional para gerar uma base multidisciplinar de conhecimentos e criar mecanismos de cooperação e intercâmbio de informações entre instituições nacionais e regionais voltadas para esses ecossistemas frágeis (NAÇÕES UNIDAS, 1992). Portanto os conselhos gestores podem ser considerados como instrumentos importantes para o fomento ao desenvolvimento rural sustentável em ambientes de montanha.

Apesar de contemplarem através de suas ações as regiões montanhosas brasileiras, nenhum conselho gestor do Brasil direciona especificamente suas políticas conforme as orientações das Nações Unidas para seus estados membros. Entre as orientações das Nações Unidas (2010), estão que os países adotem em suas estratégias de desenvolvimento, a promoção de políticas públicas integradas para o desenvolvimento sustentável das regiões montanhosas, considerando suas necessidades. Como também, o estabelecimento, a nível nacional e regional, de conselhos gestores e outros mecanismos institucionais similares, a favor do desenvolvimento sustentável dos ambientes de montanha. Para que isso ocorra segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2007, 2009), entre outras ações, é necessário conscientizar a sociedade e seus líderes sobre a importância dos ambientes de montanha e capacitar às instituições governamentais para trabalhar com as características exclusivas das regiões montanhosas. Os conselhos nacionais que atuam nas montanhas brasileiras são: Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável; o Conselho Nacional do Meio Ambiente e; a Comissão Nacional de Biodiversidade; mas não são órgãos colegiados que apresentem como objetivo principal, o fomento do desenvolvimento sustentável em ambientes de montanha e nem a preservação dos ecossistemas montanhosos.

O Decreto Federal nº 4.703, de 21 de maio de 2003, estabeleceu a Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO). A CONABIO é composta por 21 representantes, entre eles órgãos governamentais e organizações da sociedade civil, e apresenta um relevante papel na discussão e implementação de políticas sobre a biodiversidade. Compete à comissão

promover o encaminhamento dos compromissos assumidos pelo Brasil junto à Convenção sobre Diversidade Biológica, bem como identificar e propor áreas e ações prioritárias para pesquisa, conservação e uso sustentável dos componentes da biodiversidade (BRASIL, 2003).

A CONABIO aprovou a Resolução nº 4 de 25 de abril de 2007 sobre os ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas, incluindo os refúgios montanos (campos de altitude, campos rupestres, brejos de altitude e tepuis). E a Deliberação nº 57 de 28 de outubro de 2008, criando a Câmara Técnica para a elaboração de proposta de um Programa Nacional sobre Ecossistemas de Montanha (PNEM) para sugerir, entre outras questões:

*“ações para a conservação e o uso sustentável de ecossistemas de montanha; o manejo integrado de fauna e flora conciliado ao manejo integrado de bacias hidrográficas, expansão urbana e agricultura em áreas de montanha, identificando as melhores práticas para evitar a degradação e garantir a estabilidade e a manutenção dos serviços ambientais.”*

Como também, *“a capacitação de atores envolvidos na conservação e uso sustentável dos ecossistemas de montanhas no Brasil.”*

Em 2009, a CONABIO indicou o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – Centro Nacional de Conservação da Flora (JBRJ – CNCFlora) para coordenar um seminário para a elaboração do PNEM. Em março de 2011 o plano foi aprovado na íntegra e por unanimidade (JBRJ, 2011). A aprovação do PNEM pela CONABIO é um marco para as políticas públicas das regiões montanhosas brasileiras; mas o documento ainda não foi publicado no Diário Oficial.

Destarte, percebe-se que no Brasil as ações do poder público não denotam a importância de trabalhar os ambientes de montanha em um contexto integrado. O Brasil é um exemplo de país que, predominantemente, aplica as mesmas políticas para áreas baixas nas áreas de montanha; não considerando a realidade dos diferentes ambientes e tão pouco os anseios, necessidades, interesses e prioridades específicos de seus habitantes.

É urgente que o Brasil considere a orientação das Nações Unidas sobre as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável em ambientes de montanha, a partir das



experiências de outros países, para que possa rever suas políticas e legislação, examinando atentamente as características das montanhas brasileiras e das populações que nelas vivem.

Verifica-se, porém, que algumas organizações brasileiras promovem, há algum tempo, debate sobre o tema montanhas, como:

- a organização não governamental Crescente Fértil, que em 2002, organizou o Seminário de Mobilização Nacional para o Ecodesenvolvimento das Montanhas (CRESCENTE FÉRTIL, 2002) e mantém o site <http://www.montanhasbrasil.org.br>;

- a Fundação Matutu que junto com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG) organizaram o Encontro Regional de Agroecologia de Montanha das Terras Altas da Mantiqueira (ENCONTRO..., 2009);

- o Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná que criou em 2009, o Grupo de Pesquisa em Montanha com o objetivo de mapear a biodiversidade desses ecossistemas contribuindo para a sua conservação. A área predominante de pesquisa é ecologia (CNPq, 2009);

- o Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro que criou, em 2010, o Grupo de Pesquisa Conservação da Flora Brasileira e dos Ecossistemas de Montanha com o objetivo de reduzir significativamente a perda de biodiversidade associada a ecossistemas de montanha até 2020 em nível nacional e regional, através da implantação dos três objetivos principais da CDB e da *Global Strategy for Plant Conservation* - GSPC: conservação da diversidade biológica, uso sustentável de seus componentes e a repartição dos benefícios oriundos da utilização de recursos genéticos, tendo como área predominante a botânica (CNPq, 2010); e

- a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa, com o Núcleo de Pesquisa e Treinamentos para Agricultores (Embrapa/NPTA), estrategicamente situado em Nova Friburgo-RJ, município montanhoso caracterizado como polo econômico regional e importante produtor de hortaliças, que está se consubstanciando como oportunidade para internalizar o tema sobre agricultura de montanha na empresa (ASSIS; AQUINO, 2010).

A Embrapa/NPTA inicialmente, através do II Simpósio sobre Inovação e Criatividade Científica na Embrapa, que ocorreu em Brasília em abril de 2010, onde Aquino *et al.* (2010) apresentaram um painel sobre "Agricultura de Montanha" em que foi realizada uma proposta



para a transformação do NPTA em Núcleo Integrado para Pesquisas em Agricultura de Montanha. A ideia é, a partir da geração de informações regionais, motivar outras iniciativas no país para a geração de conhecimentos e tecnologias adaptadas ao desenvolvimento sustentável dos ambientes de montanhas. Com uma das ações nesse sentido foi realizado o I Workshop sobre Desenvolvimento Sustentável em Ambientes de Montanha em julho de 2010 em Nova Friburgo-RJ. Esse evento contou com a participação de mais de cem pessoas e teve o objetivo de elaborar um documento com as principais diretrizes para subsidiar e fomentar as ações em prol do desenvolvimento sustentável em ambientes de montanha no país. Em setembro de 2013, também em Nova Friburgo, realizou-se o II Workshop sobre Desenvolvimento Sustentável em Ambientes de Montanha. O objetivo do evento foi integrar os temas desenvolvimento sustentável em ambientes de montanha ao desenvolvimento territorial endógeno de modo a contribuir para ações concretas internalizando o tema no contexto da Região Serrana Fluminense.

A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, instituída pelo Decreto Federal no 7.794, de 20 de agosto de 2012 (BRASIL, 2012) poderá ser ferramenta estratégica para a promoção do desenvolvimento rural sustentável em ambientes de montanha porque preconiza, dentre outras questões, a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis. De acordo com o decreto, entende-se como produção de base agroecológica, aquela que busca aperfeiçoar a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, equilíbrio ecológico, eficiência econômica e justiça social. Nessa perspectiva, busca-se fortalecer e evidenciar as necessidades de ambientes frágeis, como os das montanhas.

## Considerações finais

Apesar da grande extensão que as regiões altas ocupam no território brasileiro, as organizações governamentais, de maneira geral, ainda não perceberam a importância de trabalhar os ambientes de montanha em um contexto integrado, criando condições para que as populações que vivem em áreas de montanhas possuam qualidade de vida, assim como as comunidades das terras baixas que dependem de recursos fornecidos pelas terras

altas, como, por exemplo, a água. E isto apesar do Brasil ser signatário de importantes documentos como Convenção sobre Diversidade Biológica (Decisão VII/27 - *Mountain Biological Diversity*, de 2004) e Agenda 21 (capítulo 13: "Gerenciamento de Ecossistemas Frágeis: Desenvolvimento Sustentável das Montanhas"). O discurso do governo brasileiro, quando se relaciona os documentos provenientes das convenções ambientais globais, é totalmente antagônico as suas ações; já que poucas políticas públicas e ações foram direcionadas efetivamente ao desenvolvimento sustentável dos ambientes de montanha brasileiros.

## Referências bibliográficas

AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de; LÓPEZ, A.; ALMEIDA, D. L.; WERMELINGER, R. Agricultura de montanha. In: SIMPÓSIO SOBRE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE CIENTÍFICA NA EMBRAPA, 2., 2010, Brasília. **Resumos...** Brasília, DF, 2010.

ASSIS, R. L.; AQUINO, A. M. Pesquisa participativa na região serrana fluminense - experiência do Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores da Embrapa em Nova Friburgo. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A.P.D.; ANDRADE, A.G. (Org.). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 239-253.

ASSOCIAÇÃO DAS MONTANHAS FAMOSAS DO MUNDO. **Quem somos.** Disponível em: <<http://www.s.wfmainbrazil.com/index.php/quem-somos#axzz3UHiOdV8o>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

BRASIL. **Decreto n. 4.703, de 21 de maio de 2003.** Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/D4703a.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4703a.htm)>. Acesso em: 6 mar. 2015.

BRASIL. **Decreto n. 7.794 de 20 de agosto de 2012** Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm)>. Acesso em: 6 mar. 2015.

CDB. Conventional Biological Diversity. Decision adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity at its seventh meeting. In: CONFERENCE OF THE PARTIES TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. 20, 2004, Kuala Lumpur, Malasia. **Proceedings...** Kuala Lumpur, 2004. 16 p. VII/27. Mountain biological diversity. Disponível em: <<http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7764>>. Acesso em: 18 dez. 2010.

CIP. Centro Internacional de La Papa **About CIP** / Mission statement. Disponível em: <<http://www>>.

cipotato.org/cip/mission.asp>. Acesso em: 18 dez. 2010.

CNPq. **Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil**. Grupo de Pesquisa em Montanha. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/detalhegrupo.jsp?grupo=0103205NGQX7JS>>. Acesso em: 18 dez. 2010.

CNPq. **Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil**. Grupo de pesquisa conservação da flora brasileira e dos ecossistemas de montanha. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/detalhegrupo.jsp?grupo=06792037HS29JV>>. Acesso em: 18 dez. 2010.

CNUMAD. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **O futuro que queremos**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.rets.org.br/sites/default/files/O-Futuro-que-queremos1.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

CONABIO. **Resolução n. 4 de 25 de abril de 2007**. Dispõe sobre os ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas, ações e medidas para sua proteção. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=15&idConteudo=2991>>. Acesso em: 14 out. 2010.

CONABIO. **Deliberação n. 57 de 28 de outubro de 2008**. Dispõe sobre a criação da câmara técnica temporária sobre ecossistemas de montanha. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=15&idConteudo=678>>. Acesso em: 14 out. 2010.

CONDESAN. **Consortio para el desarrollo sostenible de la Ecorregión Andina** 2010. Disponível em: <<http://www.condesan.org/portal/que-es-condesan>>. Acesso em: 18 dez. 2010.

CRESCENTE FÉRTIL. **As montanhas no território brasileiro** 2002. Disponível em: <[http://www.montanhasbrasil.org.br/territorio\\_mont.htm](http://www.montanhasbrasil.org.br/territorio_mont.htm)>. Acesso em: 10 mai. 2010.

ENCONTRO de Agroecologia em Aiuroca mostra como produzir sem danificar áreas de proteção da Mantiqueira. 30 set. 2009. Disponível em: <[http://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/encontro-de-agroecologia-em-aiuruoca-mostra-como-produzir-sem-danificar-areas-de-protecao-da-mantiqueira/?flagweb=novosite\\_pagina\\_interna&id=5287](http://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/encontro-de-agroecologia-em-aiuruoca-mostra-como-produzir-sem-danificar-areas-de-protecao-da-mantiqueira/?flagweb=novosite_pagina_interna&id=5287)>. Acesso em: 10 mai. 2010.

FAO. **Proyecto ADRS-M** conclusiones de los primeros tres años. Roma, 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org/sard/common/ecg/3206/es/InterregionalAnalysisSpaMar09Resumen.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2010.

FAO. **Proyecto para la agricultura y el desarrollo rural sostenibles en regiones de montaña ADRS-M**. Roma, 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/sard/common/ecg/3003/es/SARDMinterregionalanalysisES.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2010.

FARIA, A. P. Classificação de montanhas pela altura. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. v. 6, n. 2, p. 21-28, 2005. Disponível em: <[http://www.ugb.org.br/home/artigos/SEPARATAS\\_RBG\\_](http://www.ugb.org.br/home/artigos/SEPARATAS_RBG_)

Ano\_6\_%20n\_2\_2005/RBG\_Ano\_6\_n\_2\_2005\_21\_28.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2011.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. v. 71. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20%20RJ/AEB/AEB2011.pdf>>. Acesso em: 6 mar. 2015.

ICIMOD. International Centre for Integrated Mountain Development. **About ICIMOD**. 2010. Disponível em: <<http://www.icimod.org/?page=abt>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA. **Centro de Investigação de MONTANHA – CIMO**. 2010. Disponível em: <<http://www.esa.ipb.pt/cimo>>. Acesso em: 17 dez. 2010.

JBRJ. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **CONABIO aprova Programa de Conservação de Ecossistemas de Montanhas**. 2011. Disponível em: <[http://www.jbrj.gov.br/materias/11\\_03\\_2011%281%29.html](http://www.jbrj.gov.br/materias/11_03_2011%281%29.html)>. Acesso em: 21 mai. 2011.

KAPOS, V.; RHIND, J.; EDWARDS, M.; PRICE, M. F.; RAVILIOUS, C. Defining mountain regions 2000. In: UNEP-WCMC World Conservation Monitoring Centre, **Mountain Watch: environmental change & sustainable development in mountains** Cambridge, UK, 2002. Disponível em: <[www.unep-wcmc.org/mountains/mountain\\_watch/pdfs/](http://www.unep-wcmc.org/mountains/mountain_watch/pdfs/)>. Acesso em: 17 ago. 2010.

KAPOS, V.; RHIND, J.; EDWARDS, M.; PRICE, M. F.; RAVILIOUS, C. Defining mountains by topography only, 2000 In: MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecossistemas and human well-being: mountain systems**. Washington, DC: Island Press and World Resources Institute, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/12480-0ace03c1c3b00d717817f18379f9414e.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

LAGO, A. A. C. **Estocolmo, Rio e Joanesburgo**. O Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas. Brasília, DF: Fundação Alexandre de Gusmão, 2006. 274 p.

LÓPEZ NETTO, A. **Políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável em ambientes de montanha no Brasil e na Argentina** 2013. 183 f.: il. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Seropédica. UFRRJ, 2013.

MARTINELLI, G. Mountain Biodiversity in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 4, p. 587-597, out./dez. 2007. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/rbb/v30n4/04.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbb/v30n4/04.pdf)>. Acesso em: 09 nov. 2009.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecossistemas and human well-being: Mountain Systems**. Washington, DC: Island Press and World Resources Institute, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/12480-0ace03c1c3b00d717817f18379f9414e.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Convenção da diversidade biológica**. 2013.

MIRANDA, E. E.; OSHIRO, O. T.; VICTORIA, D. C.; TORRESAN, F. E.; CARVALHO, C. A. **Alcance territorial da legislação ambiental e indigenista** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2008. Disponível em: <<http://www.alcance.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 15 jul. 2010.



MOUNTAIN INSTITUTE. **About TMI** 2010. Disponível em: <<http://www.mountain.org/about/missionhistory.cfm>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21**. 1992: Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575&idMenu=9065>>. Acesso em: 25 ago. 2010.

NAÇÕES UNIDAS. **Desarrollo sostenible de las regiones montañosas**: New York, 2009. Asamblea General A/64/222. Disponível em: <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/64/222>>. Acesso em: 2 jul. 2011.

NAÇÕES UNIDAS. **Resolución aprobada por la Asamblea General el 21 de diciembre de 2009 64/205: Desarrollo sostenible de las regiones montañosas**. New York, 2010, Asamblea General A RES/64/205 Disponível em: <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/64/205>>. Acesso em: 11 de mar. 2010.

NAÇÕES UNIDAS. **Desarrollo sostenible de las regiones montañosas**. New York, 2011. Asamblea General. A/RES/66/294. Disponível em: <[www.yachaywasi-ngo.org/SG\\_MTN11s.pdf](http://www.yachaywasi-ngo.org/SG_MTN11s.pdf)>. Acesso em: 7 out. 2011.

PERTH COLLEGE. **Centre for mountain studies** Perth, UK, 2010. Disponível em: <<http://www.perth.ac.uk/specialistcentres/cms/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 18 dez. 2010.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Brasília, DF, 2013. **Objetivos de desenvolvimento do milênio**. 2013. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/ODM.aspx>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

PRICE, M. Las montañas: ecosistema de importancia mundial. **Unasyuva**, v. 49, n. 195, 1998. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/w9300s/w9300s03.htm#TopOfPage>>. Acesso em: 27 nov. 2010.

PRICE, M. F.; MESSERLI, B. "Promoción del desarrollo sostenible de las zonas de montaña: de Río al Año Internacional de las montañas y más adelante" **Revista Unasyuva**, v. 53, n. 208, p. 6-18, 2002. Disponível em: <[http://www.fao.org/docrep/004/y3549s/Y3549S04.htm#P0\\_0](http://www.fao.org/docrep/004/y3549s/Y3549S04.htm#P0_0)>. Acesso em: 27 dez. 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **O que é Agenda 21? São Paulo**, 2012. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/agenda21.php>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

UNEP. United Nations Environment Programme; CBD. Convention Biological Diversity.. **Examen a fondo de la aplicación del programa de trabajo sobre diversidad biológica de montañas** 2010. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-14/official/sbstta-14-02-es.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2011.

UNEP. United Nations Environment Programme; WCMC. World Conservation Monitoring Centre: **Mountain watch**: environmental change & sustainable development in mountains. Cambridge, UK, 2002. Disponível em: <[www.unep-wcmc.org/mountains/mountain\\_watch/pdfs/](http://www.unep-wcmc.org/mountains/mountain_watch/pdfs/)>. Acesso em: 17 ago. 2010.



# 5

## O novo código florestal e os ambientes de montanha

**João de Deus Medeiros**

Professor da Universidade Federal de Santa Catarina



De acordo com o capítulo 13, da agenda 21, as montanhas são importantes ecossistemas, dotados de grande beleza; são uma fonte importante de água, energia, geodiversidade e diversidade biológica e cultural, fornecendo ainda outros recursos, como minérios, produtos florestais e agrícolas.

As montanhas são a principal fonte de água doce do mundo e nascentes dos rios mais importantes do planeta, como o Amazonas e o Nilo. Estima-se que ao menos 50% da água doce superficial tenham origem nas montanhas, destacando-se a estreita relação dessa característica com a presença das turfeiras.

Os ambientes montanhosos são áreas frágeis e instáveis. Muito vulneráveis à erosão acelerada do solo, deslizamentos de terra e rápida perda da diversidade natural e de habitat. Não raro, catástrofes naturais estão associadas aos ambientes de montanhas, como erupções vulcânicas, avalanches, terremotos e maior risco de inundação. Atualmente, além dos riscos naturais, as montanhas vêm sofrendo um intenso processo de degradação, decorrentes de usos humanos.

Kapos *et al.* (2000), avaliando a extensa literatura produzida nos últimos anos, observaram que há grande relutância na definição concisa de montanha ou área montanhosa. De um modo geral, apenas elevações com altitude superior a 2500 metros, onde a fisiologia humana é afetada, não suscitam controvérsias quanto à sua classificação como montanha.

No território brasileiro são poucos os pontos do relevo que atingem altitudes superiores a 2500 m, estando os pontos mais elevados nas serras do Imeri (Pico da Neblina – 2993m; Pico 31 de março – 2972m) e do Caparaó (Pico da Bandeira – 2891m; Pico do Calçado – 2849m).

Mesmo considerando o limite altitudinal estabelecido na legislação de proteção ambiental (1800m), são poucos os pontos do relevo nacional que o ultrapassam. A soma dessas áreas no território nacional perfaz 936,8 km<sup>2</sup> sendo que 45,6% delas (427,6 km<sup>2</sup>) estão concentradas no Estado de Minas Gerais.

A vegetação dos campos de altitude representa relictos que testemunham a condição semiárida do clima no Pleistoceno, e no geral se caracteriza pelo xeromorfismo oligotrófico (MEDEIROS, 2005). A evolução para o clima mais úmido e rico em chuvas do Holoceno condicionou ao isolamento de populações de plantas junto aos pontos de maior altitude do relevo brasileiro, e isso gerou processos de diversificação fazendo com que tais áreas hoje apresentem elevados índices de endemismos. Segundo Martinelli (1996), a acumulação de relictos trazidos por diversas fases climáticas do Quaternário, que resistiram em sítios preferenciais às mudanças climáticas ocorridas nas últimas dezenas de milhares de anos, evidencia a grande diversificação ecológica nos campos de altitude. Não obstante, o reconhecimento dessa condição ambiental foi bastante negligenciado, consolidando-se uma percepção equivocada de que as paisagens dos campos de altitude em geral eram ambientes de menor importância. A aprovação da Resolução Conama 423, de 2010, que visa a



tornar operacional a proteção específica à vegetação de campos de altitude conferida pela lei da Mata Atlântica, se deu após longo processo, refletindo esse aparente conflito.

## Os ambientes de montanha na legislação nacional.

No Brasil, a proteção dos ambientes de montanha encontra respaldo na legislação nacional desde 1934, quando foi editado o Decreto nº 23.793, que aprovou o primeiro Código Florestal (BRASIL, 1935). O referido Decreto fez uma classificação das florestas, definindo as chamadas florestas protetoras e remanescentes (Art. 3º). Eram consideradas florestas protetoras aquelas que, por sua localização, serviam conjunta ou separadamente para, dentre outros fins, evitar a erosão das terras pela ação dos agentes naturais (Art. 4º). Essa classificação, contudo, dependia de ato do Ministério da Agricultura (Art. 10), e sua declaração ensejava ao proprietário o direito de indenização das perdas e danos comprovados, decorrentes do regime especial a que ficaria subordinado (Parágrafo único do art. 11). O Código Florestal determinava ainda que não era permitida a derrubada de florestas situadas em áreas de inclinação entre 25 a 45 graus, só sendo nelas tolerada a extração de toros, quando em regime de utilização racional, que visasse a rendimentos permanentes (Art. 10).

No início da década de 1960 um grupo técnico promoveu uma extensa e aprofundada avaliação do mencionado Decreto nº 23.793 de 1934, encaminhando ao Governo Federal uma proposta de atualização da referida norma. Essa proposta foi então encaminhada ao Congresso Nacional, culminando com a aprovação da lei nº 4.771, de 1965, que instituiu o “Novo Código Florestal”. O Novo Código Florestal passou a considerar de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas, dentre outros pontos, no topo de morros, montes, montanhas e serras; nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; e em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificiais, as florestas nativas e as vegetações campestres (Art. 2º).

Posteriormente, com a edição da lei nº 7.803 de 1989, pequena alteração no Art. 2º é promovida, passando a figurar a alínea “h” com a seguinte redação:

*“h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.”*

Em 2001, com a edição da Medida Provisória nº 2.166-67, várias modificações ao Novo Código Florestal de 1965 foram incorporadas. Dentre estas se destaca a inclusão do conceito de área de preservação permanente, definida como área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º da Lei nº 4.771 de 1965, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 1965).



É necessário destacar que a Constituição Federal de 1988 elevou a condição de patrimônio nacional a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, determinando que a utilização desses espaços far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais (Art. 225, § 4º). Dentre os referidos espaços, o do bioma Mata Atlântica teve sua regulamentação por meio da lei nº 11.428, de 2006, e do Decreto nº 6.660, de 2008. No seu Art. 2º a lei nº 11.428 estabelece que para os efeitos desta Lei, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, os campos de altitude, os brejos interioranos e os encaves florestais do Nordeste (BRASIL, 2006).

Atendendo determinação da Lei nº 11.428, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2010) editou a Resolução nº 423, de 12 de abril de 2010, dispondo sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.

A resolução Conama nº 303 de 2002 (BRASIL, 2002), que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente, considerando a necessidade de regulamentar o Art. 2º da lei nº 4.771 de 1965, no que concerne às áreas de preservação permanente, no seu Art. 2º define morro como elevação do terreno com cota em relação à base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade (inciso IV); montanha como elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros (inciso V); base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor (inciso VI); e linha de cumeada como a linha que une os pontos mais altos de uma sequência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas (inciso VII).

Além das definições, o Art. 3º da resolução CONAMA 303 estabeleceu como Área de Preservação Permanente, dentre outras, a área situada no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base; nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros; e em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive.

No Parágrafo único do citado art. 3º, a Resolução CONAMA 303 estabeleceu que na

ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:

I - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;

II - identifica-se o menor morro ou montanha;

III - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e

IV - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível.

## As inovações introduzidas com a lei nº 12.651 de 2012

Como resultado do processo de revisão legislativa do “Novo Código Florestal” (lei nº 4.771 de 1965) tivemos a aprovação da lei nº 12.651, de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, e que revogou a lei nº 4.771. A lei nº 12.651 manteve o conceito de Área de Preservação Permanente (Art. 3º, II), e introduziu o conceito de relevo ondulado, definindo-o como expressão geomorfológica usada para designar área caracterizada por movimentações do terreno que geram depressões, cuja intensidade permite sua classificação como relevo suave ondulado, ondulado, fortemente ondulado e montanhoso (Art. 3º, XXIII). No Art. 4º estabeleceu, para zonas rurais ou urbanas, as áreas de preservação permanente, dentre as quais inclui:

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d’água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

No Art. 11 manteve a restrição de uso em áreas de inclinação entre 25° e 45°, onde serão permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das ativi-



dades, observadas boas práticas agronômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social.

Na Seção II, que trata das Áreas Consolidadas em Áreas de Preservação Permanente, a lei nº 12.651 estabelece que nas áreas rurais consolidadas nos locais de que tratam os incisos V, VIII, IX e X do art. 4º, será admitida a manutenção de atividades florestais, culturas de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, bem como da infraestrutura física associada ao desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris, vedada a conversão de novas áreas para uso alternativo do solo (Art. 63). Admite ainda que o pastoreio extensivo nos locais referidos no caput deverá ficar restrito às áreas de vegetação campestre natural, ou já convertidas para vegetação campestre, admitindo-se o consórcio com vegetação lenhosa perene ou de ciclo longo (Art. 63, § 1); e que a manutenção das culturas e da infraestrutura de que trata o caput é condicionada à adoção de práticas conservacionistas do solo e da água indicadas pelos órgãos de assistência técnica rural (Art. 63, § 2º). O § 11 do Art. 61-A, incluído pela Lei nº 12.727, de 2012, determina que a realização das atividades previstas no caput observará critérios técnicos de conservação do solo e da água indicados no PRA previsto na Lei, sendo vedada a conversão de novas áreas para uso alternativo do solo nesses locais.

O Art. 59, por sua vez, estabeleceu que a União, os Estados e o Distrito Federal deverão, no prazo de 1 (um) ano, contado a partir da data da publicação da Lei 12.651, prorrogável por uma única vez, por igual período, por ato do Chefe do Poder Executivo, implantar Programas de Regularização Ambiental - PRAs de posses e propriedades rurais, com o objetivo de adequá-las aos termos da Lei. Ocorre que no prazo legal estabelecido, considerando que a publicação da lei 12.651 se deu no Diário Oficial da união de 28 de maio de 2012, o referido programa da União não foi implantado, e tampouco houve publicação de ato do Chefe do Poder Executivo prorrogando o prazo (BRASIL, 2012).

## Implicações na proteção dos ambientes de montanha decorrentes das inovações introduzidas pela lei nº 12.651

A lei nº 12.651 alterou a redação do inciso IX do Art. 4º, que estabelece como áreas de preservação permanente no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação. A lei anterior (4.771/65) definia no Art. 2º, alínea "d", tão somente "no topo de morros, montes, montanhas e serras". A Resolução Conama 303, de 2002, por sua vez, traz a definição de morro como elevação do terreno com cota em relação a base entre cinquenta

e trezentos metros, e remete a definição de base de morro, nos relevos ondulados, a cota da depressão mais baixa ao seu redor. A Lei 12.651 passa a considerar morros somente elevações com altura mínima de 100 (cem metros), e adota a cota do ponto de sela mais próximo da elevação como referencia para determinação da sua base nos relevos ondulados.

Do ponto de vista geométrico, um relevo ondulado pode ser entendido como uma superfície diferenciável, onde se destacam os pontos de “máximo local”, de “mínimo local” e os “pontos de sela”. O “máximo local” corresponde aos cumes das elevações, e o “mínimo local” aos fundos de cavidades, áreas quase sempre cheias de água, na natureza. Assim, por exclusão, conforme Cortizo (2007), os pontos de sela restam como a única alternativa matematicamente possível para definir as bases dos morros e montanhas em relevos ondulados.

Faria (2005) cita alguns exemplos práticos desse tratamento, mencionando o Pão de Açúcar, no Rio de Janeiro, que é uma montanha de 392 metros de altitude e também de altura, porque a base fica no nível do mar, e o Pico das Agulhas Negras, também no Rio de Janeiro, cuja altitude chega a 2.789 metros, mas sua altura fica em torno de 489 metros, porque a base está no platô de Itatiaia, que se situa aproximadamente a 2.300 metros de altitude.

A mudança acrescentada pela Lei nº 12.651 amplia a segurança jurídica, uma vez que sua aplicação não mais depende de regulamento adicional, e a adoção do ponto de sela aprimora tecnicamente a operação da norma. Quanto a alteração na referencia da altura, passando dos 50 para 100 metros, nos parece haver ai também maior sintonia com as definições geomorfológicas, visto que o próprio IBGE (2010), no seu Glossário dos termos genéricos dos nomes geográficos utilizados no mapeamento sistemático do Brasil, adota definição de Guerra (1987), que considera morro como monte pouco elevado, cuja altitude é aproximadamente de 100 a 200 metros.

Ao admitir o pastoreio extensivo nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, no topo de morros, montes, montanhas e serras, bem como nas áreas com altitude superior a 1800m, mesmo em áreas cuja vegetação original (florestal) tenha sido convertida para vegetação campestre (Art. 63, § 1), a norma demonstra clara incoerência: pastagens em encostas íngremes originalmente cobertas por vegetação florestal é um forte indutor de erosão e instabilidade de encostas, além de apresentar produtividade baixíssima. Se o conceito de APP (Art. 3º, II) incorpora por definição a proteção do solo e da estabilidade geológica, não há como compatibilizá-lo com a permissão acima mencionada.

Por fim, lembramos que as possibilidades de regularização dos usos consolidados em APP estão condicionadas à aprovação nos Programas de Regularização Ambiental, previsto no Art. 59 da lei nº 12.651. A não disponibilização desses programas no prazo legal estabelecido (um ano), assim como a não prorrogação do referido prazo, permite interpretar que a Disposição Transitória vinculada a Seção II – “Das áreas consolidadas em áreas de Preservação Permanente”, está inviabilizada, restando inexistente base legal para regularização dos usos consolidados em APP.



Prevalendo essa interpretação, resta a proteção dos ambientes de montanha vinculada aos ambientes de topo de morros, encostas íngremes e locais com altitude superior a 1.800 m, não acarretando assim significativa mudança em relação aos termos estabelecidos anteriormente pela Lei nº 4.771, de 1965 (BRASIL, 1965).

## Referências bibliográficas

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal que com este baixa. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, Seção 1, p. 5601, 21 mar. 1935.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 9529, 16 set. 1965.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 26 dez. 2006.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.651 de 2012. Dispõe 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**, 28 de maio, 2012.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União**, 13 abr., 2002.

CONAMA. Resolução nº 423, de 12 de abril de 2010. **Diário Oficial da União**, v. 69, p. 55-57, 13 abr. 2010.

CORTIZO, S. **Topo de morro na resolução CONAMA nº 303**. 2007. Disponível: <[http://www.dcs.ufla.br/site/\\_adm/upload/file/slides/matdispo/geraldo\\_cesar/topo\\_de\\_morro.pdf](http://www.dcs.ufla.br/site/_adm/upload/file/slides/matdispo/geraldo_cesar/topo_de_morro.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2012.

FARIA, A. P. Classificação de montanhas pela altura. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 2, p. 21-28, 2005.

IBGE. **Glossário dos termos genéricos dos nomes geográficos utilizados no mapeamento sistemático do Brasil**. Rio de Janeiro, 2010. v.1

KAPOS, V.; RHIND, J.; EDWARDS, M.; PRICE, M. F.; RAVILIOUS, C. Developing a map of the world's mountain forests. In: PRICE, M. F.; BUTT, N.; MISHRA, H. R. **Sustainable mountain**

**development: a state of knowledge report for 2000** task force on forests in sustainable mountain development. Wallingford: CABI Publishing, 2000. Chapt. 1.

MARTINELLI, G. **Campos de altitude**. Rio de Janeiro: Editora Index, 1996. 160p.

MEDEIROS, J. D. Campo dos padres. In: BEASLEY, Juan Rivas. **Serra Catarinense: as montanhas do Sul do Brasil**. Florianópolis: Letras Brasileiras, 2005. 144 p.



# 6

## A importância da metodologia de trabalho em microbacias hidrográficas para a sustentabilidade da agricultura de montanha

**Gerson José Yunes Antonio**

Extensionista Rural da Emater-Rio

**Eiser Luis da Costa Felipe**

Consultor em Agroecologia



As montanhas são ecossistemas frágeis (NAÇÕES UNIDAS, 2009). As regiões montanhosas são particularmente sensíveis ao manejo por causa do relevo, dos solos rasos e da variabilidade geológica (MACCHI, 2010). Devido aos impactos causados pela ação antrópica, decorrem ameaças aos ambientes de montanha como desmatamento, erosão, queimadas, perda da diversidade biológica, mineração, poluição e seca dos rios e nascentes, pressões da indústria, transporte e turismo, expansão urbana sem planejamento, como também a produção agrícola com tecnologia inapropriada. Os ambientes montanhosos são extremamente vulneráveis às mudanças climáticas e ao desequilíbrio ecológico, tanto natural, quanto provocado pelo ser humano (Nações Unidas, 2010) e, devido às suas características, esses ecossistemas e as pessoas que neles vivem, ou em suas imediações, correm um maior risco de enfrentarem deslizamento de solo, estiagem e enchentes (NAÇÕES UNIDAS, 2007).

No Brasil há sinais de que as regiões montanhosas e sua população começam a ser consideradas pelos agentes públicos, com a perspectiva de iniciar ações que promovam o desenvolvimento sustentável. Existem programas nos âmbitos federal, estadual e municipal que contemplam ações que atingem os ambientes de montanha, tais como programas direcionados a bacias hidrográficas, preservação do bioma Mata Atlântica, áreas protegidas, turismo, e prevenção de riscos, como deslizamentos e enchentes e os programas de combate às queimadas (Netto *et al.*, 2011).

Em vários estados do país pratica-se agricultura nas montanhas. Os plantios de café, citros, maçã, olericultura, uva e a pecuária leiteira são exemplos de atividades agropecuárias praticadas nessas localidades (MIRANDA *et al.*, 2008). Dada à importância da agricultura de montanha, não pode ser ignorada a existência dessa realidade no Brasil, portanto, é necessária maior ênfase em ações de pesquisa e transferência de tecnologia adequada para que o agricultor tenha condições de produzir de forma sustentável (Netto *et al.*, 2011).

Nesse contexto, mas não com enfoque exclusivo nos ambientes de montanha, no início da década de 1980 foi desenvolvida a metodologia em microbacias hidrográficas. Do ponto de vista físico, uma microbacia é uma unidade geográfica delimitada por uma rede de drenagem (córregos e águas subterrâneas) que deságua em um rio principal. Na prática o seu limite é definido pelos divisores de água (vertentes das montanhas), delimitando um curso d'água e seus afluentes, que desembocam na parte baixa, o que facilita o planejamento e gerenciamento pelas famílias de agricultores das ações decorridas das práticas em áreas agrícolas ou urbanas, sejam elas positivas ou negativas, promovidas nas partes mais altas impactam as áreas mais baixas. Sob o aspecto estritamente geográfico, pode ser classificada como uma sub-bacia hidrográfica. No entanto, o conceito de microbacia tem como diferencial uma abordagem voltada para a inclusão social e o exercício da cidadania, a partir da gestão sustentável dos recursos naturais, principalmente da água. Sendo assim, considera-se a microbacia uma unidade física de trabalho e planejamento, apresentando as seguintes características: envolve toda população, a gestão é participativa, permite visão sistêmica, facilita a integração de recursos, é uma metodologia desenvolvida pelo setor ru-

ral, de fácil monitoramento, o público prioritário é o agricultor familiar, possui como pré-requisito a conservação ambiental, considera o aumento da produtividade usando pequenas áreas mais aptas à agricultura, possui foco territorial (Figura 1) (RIO RURAL, 2015).



**Figura 1.** Características do trabalho em microbacias hidrográficas.  
**Fonte:** RIO RURAL GEF, 2015.

A metodologia de trabalho em microbacias hidrográficas, que nos últimos 20 anos tem sido aprimorada no Brasil, busca a autogestão comunitária através de práticas de manejo sustentável. O entendimento de que o homem depende do ambiente para sua subsistência e para assegurar sua qualidade de vida é fundamental e permeia todas as atividades desenvolvidas em projetos de microbacias. Uma das vantagens da adoção da metodologia de microbacias é a maior facilidade de planejamento e intervenção, quando comparada à gestão de grandes bacias hidrográficas, com toda a sua complexidade e inúmeras variáveis socioeconômicas e ambientais. Assim iniciaram os projetos de microbacias, para solucionar a crescente degradação dos solos e dos recursos hídricos, provedores de bens e serviços ambientais para toda a população (NAVARRO, 2007).

A implementação de projetos de desenvolvimento rural que consideram as microbacias como unidade de planejamento teve início no estado do Paraná nos anos 1980. Estes projetos estaduais que paulatinamente passariam a ser denominados como “projetos microbacias” responderam inicialmente a um contexto conformado por alguns fatores principais em período anterior de intenso processo de modernização dos processos produtivos agropecuários, no contexto do que ficou conhecido como “milagre brasileiro”. Assim, no período 1968-1981, diversas regiões brasileiras experimentaram intenso processo de transformações produtivas, notadamente o centro e o sul brasileiros.

Foram mudanças estimuladas por uma estratégia de expansão das atividades agropecuárias, impulsionadas, sobretudo, pela constituição de uma política de financiamento abundante e subsidiada. Aquele período já foi intensamente estudado e, dentre seus impactos mais gerais, destaca-se a disseminação de práticas de uso da terra e dos recursos naturais, no geral predatórias, que acarretaram diversos danos ambientais, especialmente erosão e contaminação química de solo e água.

Já na década de 1980, como fruto do esgotamento do período expansionista anterior e desajustes macroeconômicos crescentes, o agronegócio especialmente foi seriamente afetado pela queda dos preços pagos aos agricultores, situações de endividamento, que se tornavam críticas em algumas atividades, mercados limitados e diversos outros problemas (NAVARRO, 2007).

Os profissionais das ciências agrárias (particularmente agrônomos e funcionários dos serviços de extensão rural pública) desses estados não permaneceram alheios a este quadro preocupante, uma boa parte deles nascidos na agricultura familiar e sensíveis a essas mudanças que ameaçavam os produtores rurais (NAVARRO, 2007).

Era necessário, portanto, que se pensasse em outra metodologia de ação governamental em áreas rurais, que propusesse claramente um novo manejo dos solos, ampliasse a capacidade de retenção de água, entre outras possibilidades visando a promoção de práticas agroecológicas e ambientais. A esta consciência sobre a necessidade de mudança agregou-se a existência de uma parte considerável dos corpos de profissionais das ciências agrárias que já mantinha sentimento crítico em relação ao processo expansivo da década anterior e que via a necessidade de uma “outra agricultura”, que fosse ambientalmente mais equilibrada. Na segunda metade dos anos oitenta, quando a noção de “agricultura sustentável” tornou-se mais corriqueira, ocorreu aqui uma convergência de interesses, visões sobre agricultura e, desta forma, os “projetos microbacias” puderam assim nascer sob uma confluência virtuosa de interesses profissionais, busca de novos sistemas agrícolas mais sustentáveis e os imperativos de uma realidade agrícola e agrária que ansiava por propostas exequíveis que não repetissem os equívocos do passado (NAVARRO, 2007).

Sendo assim, no final da década de 1990 iniciou-se a elaboração e já no início de 2006 a implementação do Projeto de Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Micro-

bacias Hidrográficas do Norte/Noroeste Fluminense – RioRural/GEF, desenvolvido pela Superintendência de Desenvolvimento Sustentável - SDS da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento - SEAPPA (hoje Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária – SEAPEC) com aporte de recursos da ordem de US\$ 6,7 milhões do Fundo Mundial para o Meio Ambiente (Global Environment Facility - GEF), Banco Mundial -BIRD e a FAO, com o mesmo montante de contrapartida do estado, sendo que parte desta era fornecida através dos salários das equipes da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (Emater-Rio) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro-Rio), empresas vinculadas ao governo estadual, que disponibilizaram seus técnicos para a execução do projeto no campo.

Para sua execução, além das parcerias dos órgãos e empresas citadas, o projeto era executado em parceria com as Prefeituras Municipais, através das Secretarias Municipais de Agricultura, Meio Ambiente, Educação, Saúde, Obras e Turismo, Associações de Produtores Rurais, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), INEA, Departamento de Recursos Minerais do Estado (DRM), Defensoria Pública Geral do Estado - DPGE, EMBRAPA, ONGs ambientalistas, como Conservação Internacional do Brasil e Fundação SOS Mata Atlântica.

O objetivo do projeto era aprimorar e complementar ações de programas em curso de desenvolvimento rural sustentável, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), fortalecendo as organizações comunitárias, disseminando tecnologias apropriadas e criando um ambiente favorável ao desenvolvimento de políticas, planos, normas e o estabelecimento de mecanismos financeiros voltados à sustentabilidade da produção agropecuária fluminense. A região do projeto Rio Rural/GEF foi dividida politicamente em 22 municípios, sendo acrescentados mais 2 da região serrana (Santa Maria Madalena e Trajano de Moraes) por abrigarem nascentes de duas sub-bacias importantes (Imbé e Macabu), totalizando 24 municípios com população ao redor de 1.000.000 de habitantes, sendo que 83% encontravam-se nos centros urbanos e 17% no meio rural. Tendo como universo os 24 municípios e 5 sub-bacias, o projeto atuou diretamente de forma piloto e demonstrativa em 50 microbacias envolvendo uma área ao redor de 100.000 ha (15% da área total das 5 sub-bacias) e 4.000 famílias rurais (16.000 pessoas) diretamente beneficiadas (RIO RURAL GEF, 2015).

Face às inovações metodológicas e ao modelo de governança descentralizado e participativo utilizados no Rio Rural/GEF, encerrado em 2011, o governo do estado do Rio de Janeiro aprovou financiamento do Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas – RIO RURAL financiado pelo Banco Mundial – BIRD, doravante projeto Rio Rural/BIRD, que ampliou a área de atuação para todo o território fluminense, aliando ações de infraestrutura e cidadania rural, de modo a promover de forma efetiva o desenvolvimento rural sustentável e melhorar as condições de vida das populações rurais do estado. O projeto Rio Rural/BIRD objetivou a melhoria do acesso à infraestrutura socioeconômica básica, aumentar a produtividade e conectar os agricultores aos mercados consumidores,

bem como, identificar e apoiar arranjos produtivos locais autogeridos pelas comunidades e os integrar a outras políticas públicas. Seu enfoque participativo e territorial permitiu gerar empregos e renda em parceria com o setor privado, provendo a sustentabilidade ambiental e social, assim como o fortalecimento das comunidades e de suas atividades tradicionais a fim de diminuir a desigualdade e melhorar a qualidade de vida no interior do estado. Com financiamento do Banco Mundial, o projeto investiu o total de US\$219 milhões em 366 microbacias hidrográficas de 72 municípios até 2018, beneficiando pequenos agricultores de todas as regiões do estado. Do total de recursos disponíveis, US\$39,5 milhões foram contratados em 2009, junto ao Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD), com igual contrapartida do governo estadual. Após a catástrofe ambiental na Região Serrana, em 2011, parte expressiva dos recursos foi alocada na recuperação agrícola das comunidades, e um novo financiamento foi contratado, no valor de US\$ 100 milhões, somando-se a outros US\$ 40 milhões de contrapartida estatal. Por meio da metodologia de microbacias hidrográficas, o projeto identificou e apoiou iniciativas e arranjos locais que possibilitaram a geração de renda no campo, com respeito ao meio ambiente e equidade social, propiciando assim a melhoria da qualidade de vida da sociedade em geral (RIO RURAL/BIRD, 2015).

Estratégica para promover o desenvolvimento sustentável nas microbacias, a Rede de Pesquisa, Inovação, Tecnologia, Serviços e Desenvolvimento Sustentável em Microbacias Hidrográficas, principal atividade da Pesagro-Rio enquanto executora do programa Rio Rural, envolveu agricultores e instituições parceiras do setor agropecuário. Seus objetivos foram levantar e solucionar demandas dos grupos de interesse existentes nas microbacias hidrográficas do estado do Rio de Janeiro, compartilhar ideias, métodos e recursos financeiros e estimular sinergias, evitando superposição de ações. O principal beneficiário das ações da rede foi o produtor rural e sua família, além de técnicos e consumidores. A rede foi organizada em três linhas temáticas e dez grupos de trabalho (GT):

(I) Manejo e conservação da paisagem agrícola com geração de renda com: GT1 - Manejo Integrado da Paisagem Agrícola;

(II) Reorientação dos sistemas produtivos com incentivo à transição agroecológica com: GT2 - Sistema Integrado de Produção Agroecológica em Ambiente de Montanha; GT3 - Formação em Agroecologia e Novo Modelo de Assistência Técnica e Extensão Rural; GT4 - Insumos para transição agroecológica; GT5 - Sementes orgânicas; GT6 - Produção de Café Agroecológico; GT7 - Produção Animal Agroecológica;

(III) Comercialização, agregação de valor, mercados de qualidade específica e segurança alimentar com: GT8 - Normas da Agricultura Sustentável; GT9 - Mercados Institucionais (Programa de Aquisição de Alimentos – PAA e Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE) e circuitos curtos de comercialização; e GT10 - Mecanismos de garantia da qualidade orgânica (Sistemas de Avaliação da Conformidade Orgânica – SPG e Organismos de Controle Social – OCS) (REDES, 2015).



As instituições participantes eram: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro-Rio), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (Emater-Rio), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Solos, Embrapa Agrobiologia e Embrapa Agroindústria de Alimentos), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, Universidade Federal Fluminense - UFF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, Cooperativa de Consultoria, Projetos e Serviços em Desenvolvimento Sustentável CEDRO, Articulação de Agroecologia do Rio de Janeiro -AARJ, Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro - ABIO, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA-RJ, Instituto Estadual do Ambiente - INEA, e outras associações, cooperativas e grupos de produtores rurais em todo o estado (REDES, 2015).

Foi indubitável o caráter inovador do projeto na gestão dos recursos hídricos das bacias fluminenses e sua forma de atuação no que diz respeito ao apoio ao engajamento e inclusão de agricultores familiares, pescadores, idosos, jovens, mulheres rurais e demais populações em situação de vulnerabilidade ambiental e social nas áreas rurais do estado do Rio de Janeiro, para a tomada de decisões desde o planejamento participativo até os níveis regionalizados e centrais de decisão. Desde sua concepção inicial contribuiu para o acúmulo de práticas e conhecimentos sobre produção sustentável e conservação de ecossistemas, engajamento, controle e participação social, comprometimento para as gerações futuras, governança, integração interinstitucional e aprimoramento das políticas públicas, afim de promover a transformação necessária para alavancar de forma efetiva o desenvolvimento sustentável da população rural fluminense (RIO RURAL/BIRD, 2015).

O Relatório Brundtland, apresentado em 1987, parte da premissa de que desenvolvimento sustentável é o que permite à geração atual suprir as suas necessidades sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (CMMAD, 1991). Para alcançar esse objetivo, são necessárias ações que apresentem como base a sustentabilidade ambiental, econômica, cultural e política. Porém, de acordo com ASSIS (2006), é necessário que haja o envolvimento dos seres humanos que são beneficiários e instrumentos do processo de desenvolvimento sustentável, visando à harmonia entre as próprias pessoas no seu ambiente, no que diz respeito às suas características étnicas e culturais, principalmente das populações mais pobres.

Comunidades rurais onde existia uma sólida tradição organizativa ou onde se desenvolveram adequadamente os Comitês Gestores de Microbacias (COGEM), instância deliberativa dos projetos Rio Rural/GEF e BIRD, foram aquelas nas quais se obteve maior sucesso. Assim, a organização comunitária, formada a partir de diferentes experiências de organização social no âmbito das comunidades rurais, pode colaborar nas ações e atividades do projeto Rio Rural/BIRD. Porém, a ativação do protagonismo social e a participação das famílias rurais, embora um componente decisivo para garantir a sustentabilidade, dependeu quase

sempre da qualidade operacional da ação dos profissionais envolvidos e os consequentes resultados de sua ação.

## Referências bibliográficas

ASSIS, R. L. de. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 1, p. 75-89, 2006.p.

CMMAD. Comissão Mundial sobre o Meio ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

MACCHI, M. **Mountains of the World – Ecosystem Services in a Time of Global and Climate Change** Kathmandu: ICIMOD. Disponível em: <<http://www.icimod.org/publications/index.php/search/publication/708>>. Acesso em: 15 out. 2010.

MIRANDA, E. E.; OSHIRO, O. T.; VICTORIA, D. C.; TORRESAN, F. E.; CARVALHO, C.A **Alcance territorial da legislação ambiental e indigenista**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2008. Disponível em: <<http://www.alcance.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 15 jul. 2010.

NAÇÕES UNIDAS. **Desarrollo sostenible: desarrollo sostenible de las regiones montañosas**. Asamblea General.A/C.2/62/L.18/Rev.1.5 de diciembre de 2007. Disponível em: <<http://daccess-ddsny.un.org/doc/UNDOC/LTD/N07/628/63/PDF/N0762863.pdf?OpenElement>>. Acesso em: 2 jul. 2010.

NAÇÕES UNIDAS. **Desarrollo sostenible de las regiones montañosas** Asamblea General.A/64/222. 3 de agosto de 2009. Disponível em: <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/64/222>>. Acesso em: 2 jul. 2010.

NAVARRO, Z. **Manejo de recursos naturais ou desenvolvimento rural? O aprendizado dos “projetos microbacias” em Santa Catarina e São Paulo (Versão preliminar)**. [s.l.: s.ed.], 2007. 46 p.

NETTO, A. L.; AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Agricultura de montanha**: uma prioridade latente na agenda da pesquisa brasileira. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

**REDES de Pesquisa, Inovação, Tecnologia, Serviços e Desenvolvimento Sustentável em Microbacias Hidrográficas**. RIO RURAL. Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas. 2015. Disponível em: <<http://www.microbacias.rj.gov.br/pt/redes>>. Acesso em: 11 out. 2015.

RIO RURAL. **Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográ-**

**ficas.** Disponível em: <<http://www.microbacias.rj.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2015.

RIO RURAL/BIRD. **Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://www.microbacias.rj.gov.br/pt/rio-rural-bird>> Acesso em: 11 set. 2015.

RIO RURAL/GEF. Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas. **Manual operacional** v. 1 Disponível em: <<http://www.microbacias.rj.gov.br/pt/biblioteca>> Acesso em: 11 out. 2015.



# 7

## Instrumentos de apoio aos programas de PSA hídricos do Brasil

### **Rachel Bardy Prado**

Pesquisadora da Embrapa Solos

### **Elaine Cristina Cardoso Fidalgo**

Pesquisadora da Embrapa Solos

### **Ana Paula Dias Turetta**

Pesquisadora da Embrapa Solos

### **Azeneth Eufrausino Schuler**

Pesquisadora da Embrapa Solos

### **Heitor Luiz da Costa Coutinho** (*in memoriam*)

Pesquisador da Embrapa Solos

### **Alba Leonor da Silva Martins**

Pesquisadora da Embrapa Solos

### **Anita Diederichsen**

Líder global de restauração de paisagens florestais do WWF

### **João Guimarães**

Diretor da Aquaflora Meio Ambiente



## Introdução

A demanda humana pelos serviços ecossistêmicos (água, alimentos, fibras, energia, biodiversidade, regulação do clima e outros) vem crescendo rapidamente, ultrapassando em muitos casos a capacidade dos ecossistemas de fornecê-los (MEA, 2005). Dessa forma, as pressões antrópicas, principalmente a dinâmica de uso e cobertura da terra, têm exercido grandes impactos sobre os serviços ecossistêmicos (ROUNSEVELL *et al.*, 2010).

Os serviços ecossistêmicos são definidos como os serviços e benefícios que os ecossistemas prestam ao homem e podem ser classificados como serviços de regulação (como regulação climática, controle de erosão, purificação e regulação do fluxo de água, regulação de doenças humanas e pragas na agricultura, polinização e mitigação de danos naturais), serviços de provisão (que incluem os produtos obtidos diretamente dos ecossistemas naturais ou pela agropecuária como alimentos e fibras, madeira para combustível e outros materiais que servem como fonte de energia, recursos genéticos, produtos bioquímicos, medicinais e farmacêuticos, recursos ornamentais e água), serviços de suporte (produção primária, a produção de oxigênio atmosférico, a formação e retenção de solo, a ciclagem de nutrientes, a ciclagem da água e a provisão de habitat) e serviços culturais (incluem a diversidade cultural, valores religiosos e espirituais, geração de conhecimento, valores educacionais e estéticos, dentre outros) (MEA, 2005).

Alguns autores consideram os termos serviços ecossistêmicos e serviços ambientais como sinônimos, mas outros preferem diferenciá-los. Para Muradian *et al.* (2010), os serviços ambientais podem ser entendidos como “os benefícios ambientais resultantes de intervenções intencionais da sociedade na dinâmica dos ecossistemas”. Portanto, são aqueles serviços advindos de ações antrópicas com foco na conservação ambiental, assegurando a provisão dos serviços ecossistêmicos, sendo que no meio rural há muitas oportunidades e formas de realizá-las. Ferraz *et al.* (2019) apresentam o estado da arte dos serviços ambientais e ecossistêmicos no Brasil e aspectos relacionados à agricultura.

Projeções indicam que as perdas no provimento de serviços ecossistêmicos e ambientais afetarão certos grupos mais do que outros, com impactos negativos principalmente para as populações mais pobres. Logo, a decisão de proteger os ecossistemas e garantir o provimento de serviços ecossistêmicos e ambientais é também uma escolha ética e de justiça social (GUEDES; SEEHUSEN, 2011). Também WWF (2006) aborda os reflexos dos PSA para a redução da pobreza.

Muitos são os sinais de degradação ambiental ao longo das últimas décadas como, por exemplo, o desmatamento de extensas áreas, a poluição e o assoreamento dos corpos hídricos, a ocupação de terras inaptas, a exploração excessiva dos recursos naturais como matéria-prima, a extinção de diversas espécies, dentre outros. Muitos dos impactos negativos advêm das alterações no uso e cobertura da terra ou manejo inadequado na agropecuária (FERREIRA *et al.*, 2014; LAPOLA *et al.*, 2014).

Nesse sentido, conciliar produção agropecuária com sustentabilidade ambiental parece ser a chave para o desenvolvimento rural. E, parece justo que produtores que adotem práticas conservacionistas em suas propriedades possam ser recompensados por aqueles que usufruem dos benefícios gerados (STALLMAN, 2011; FERREIRA *et al.*, 2012).

Dessa forma, surge a demanda por instrumentos de compensação, seja financeira ou outra forma (isenção de impostos, linhas de crédito com foco na conservação ambiental, investimento em infraestrutura, acesso a novas tecnologias, capacitação técnica, certificação de produtos, agregação de valor e outros). Dentre eles, destacam-se no Brasil os programas e projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

O PSA é um instrumento econômico designado a outorgar incentivos aos usuários das terras por adotarem melhores práticas de manejo do solo que possam resultar em uma prestação de serviços contínuos e de melhor qualidade, em benefício de um usuário específico ou da sociedade como um todo (FAO, 2007).

A ONG Forest Trends elaborou uma matriz mundial sobre investimentos em compensação por serviços ambientais. No Panorama Global os investimentos são da ordem de US\$ 400-500 milhões incluindo os serviços relacionados à água, carbono e biodiversidade. A China já investiu US\$24 milhões em PSA com foco na água, sendo o país mais promissor. E ainda, há previsões de investimentos em torno de US\$9,5 bilhões mundialmente nos próximos anos em PSA hídrico. No caso da biodiversidade a previsão é de US\$125 milhões em investimentos (FOREST TRENDS, 2012). Em Pagiola *et al.* (2005) pode-se encontrar um panorama global sobre os PSA. Diversos autores brasileiros também têm discutido o potencial e limitações da utilização dos instrumentos econômicos para assegurar a manutenção dos serviços ecossistêmicos (MAY, 2010; ROMEIRO; MAIA, 2011; MATTOS; HERCOWITZ, 2011; YOUNG; BAKKER, 2015; COUDEL *et al.*, 2015).

No Brasil podem-se citar os PSA com foco na água, ressaltando o Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Água (ANA) e parceiros, iniciado em 2007. Os PSA com foco na conservação da água têm-se expandido no país, principalmente nos biomas Mata Atlântica e Cerrado, contando atualmente com mais de 50 projetos implantados que se encontram em diversos estágios de atuação (PRADO *et al.*, 2019). É voluntário e seu propósito principal é o controle da poluição difusa rural, sendo dirigido prioritariamente a bacias hidrográficas de importância estratégica para o país em relação à demanda hídrica (SANTOS *et al.*, 2010, PAGIOLA *et al.*, 2013).

Guedes e Seehusen (2011) e Pagiola *et al.* (2013) apresentam um panorama mais detalhado dos PSA no bioma Mata Atlântica para todo o Brasil. Contudo muitas publicações sobre o tema têm surgido com diferentes enfoques no âmbito local, regional ou nacional.

Um dos grandes desafios identificados nessas publicações é uma linha de base em relação ao estado ou situação de degradação dos serviços ambientais e posterior implantação de um monitoramento capaz de medir os impactos das intervenções de restauração e

conservação realizadas, bem como a organização e disseminação da informação.

Assim sendo, em 2011, pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), aprovaram um projeto intitulado: “*Fortalecimento do conhecimento, organização da informação e elaboração de instrumentos de apoio aos Programas de Pagamentos por Serviços Ambientais Hídricos no meio rural (PSA Hídrico)*.” Além de parceiros de várias unidades da Embrapa, participam do projeto, parceiros externos como a Agência Nacional de Águas (ANA), The Nature Conservancy (TNC) e o Grupo Fundação Boticário. O projeto teve como principais resultados o nivelamento conceitual e a troca de experiências entre pesquisadores no tema em questão; organização da informação e elaboração de base de dados; descrição e mapeamento dos PSA Hídricos no Brasil; ranqueamento de indicadores socioeconômicos e ambientais; consolidação de metodologias para apoiar a implantação e monitoramento dos PSA Hídricos; e elaboração de publicação em linguagem acessível para a transferência dos resultados aos tomadores de decisão (FIDALGO *et al.*, 2017).

A partir da interação e troca de experiências deste grupo com outros grupos que atuam no tema em todos os biomas brasileiros, em 2014 foi criada uma rede de projetos intitulada Portifólio de Serviços Ambientais.

O presente capítulo pretende apresentar a importância de ferramentas e métodos para apoiar os PSA hídricos no Brasil e assegurar a manutenção dos serviços ecossistêmicos e ambientais e, por conseguinte, o bem-estar humano.

## Aspectos relacionados à organização da informação, elaboração e disponibilização de base de dados

Segundo o Relatório-Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005), as informações disponíveis para avaliar as consequências das alterações de diversas naturezas nos serviços ecossistemas e o seu reflexo no bem-estar humano, são relativamente restritas. Muitos serviços dos ecossistemas não foram ainda avaliados. No Brasil esta situação não é diferente, há escassez de informação relacionada aos serviços ambientais nos diferentes biomas, organizada em bases de dados e disponibilizadas.

Entretanto, apesar do tema Serviços Ecossistêmicos ou Ambientais ser ainda recente no Brasil, a avaliação, o monitoramento, o mapeamento e a modelagem dos serviços ecossistêmicos e ambientais vêm ocorrendo há muitos anos no Brasil, seja por cientistas de universidades e instituições de pesquisa ou por instituições governamentais e não governamentais, federais e estaduais. Entende-se que os estudos e obtenção de informações sobre os fluxos e ciclos presentes nos ecossistemas, envolvendo os elementos água, solo, fauna,

flora, minerais e ar, bem como sobre a influência das ações antrópicas, são a base para o entendimento das funções e serviços do ecossistema, assim como para sua valoração.

Dessa forma, muitas informações sobre os serviços ecossistêmicos e ambientais, prestados pelos diferentes biomas brasileiros e temas correlatos existem, porém, foram coletadas e analisadas aplicando-se metodologias e escalas espaciais e temporais diferentes, sendo armazenadas em instituições muitas vezes desconectadas. O Quadro 1 sintetiza alguns tipos de informações relacionadas aos recursos naturais, organizadas e disponibilizadas no âmbito nacional, sendo bons exemplos institucionais. Em Prado (2014) pode-se obter o estado da arte das pesquisas e iniciativas relacionadas à avaliação e manutenção dos serviços ambientais no Brasil, e a Lei nº 12.527 (BRASIL, 2011), que versa sobre o acesso à informação pública também vem a contribuir nesse sentido.

Alguns programas e projetos de âmbito nacional ou com enfoques regionais têm oferecido grande contribuição para avaliar e quantificar os serviços ecossistêmicos e ambientais brasileiros, organizando e disponibilizando as informações para a sociedade. Destaca-se o Programa Biota, criado em 1999 com apoio da Fundação de Amparo do Estado de São Paulo (FAPESP), tendo por objetivo desenvolver pesquisas em caracterização, conservação e uso sustentável da biodiversidade do Estado de São Paulo, organizando e disponibilizando as informações levantadas.

O Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) também tem contribuído significativamente para o aumento do conhecimento científico acerca dos serviços ecossistêmicos e ambientais da Amazônia, por mais de 15 anos, por meio de programas e projetos com parcerias governamentais e não governamentais e outras entidades da sociedade civil, nacionais e internacionais. Uma iniciativa com forte participação do IPAM que merece destaque é o Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera da Amazônia (LBA) com 156 projetos de pesquisa desenvolvidos por 281 instituições nacionais e estrangeiras. Em 2007 o LBA tornou-se um programa de governo, renovando a agenda de pesquisas iniciada em 1998, antes mantido por cooperação internacional.

Alguns projetos da Embrapa vêm atuando ou estão sendo propostos nos últimos anos, relacionados diretamente à temática dos serviços ecossistêmicos e ambientais, em diferentes regiões do país com foco na sustentabilidade no meio rural, apontando para uma tendência na evolução do tema na Empresa, juntamente de seus parceiros nacionais e internacionais. Muitos destes projetos têm tido iniciativas de nivelamento dos conceitos, troca de experiências e capacitação no tema Serviços Ambientais e Ecossistêmicos. Destaca-se nesse contexto o projeto intitulado: *“Fortalecimento do conhecimento, organização da informação e elaboração de instrumentos de apoio aos Programas de Pagamentos por Serviços Ambientais Hídricos no meio rural (Projeto PSA Hídrico)”*, cujo objetivo foi de fortalecer o conhecimento, organizar as informações e elaborar instrumentos de suporte aos programas de remuneração pela geração de serviços ambientais com foco na conservação dos recursos hídricos no meio rural.



**Quadro 1.** Exemplos de informações organizadas, atualizadas e disponibilizadas por instituições públicas sobre os recursos naturais brasileiros.

Tipo de informação	Instituição que disponibiliza	Acesso às informações
Informações quantitativas e qualitativas relativas ao monitoramento de diversas bacias hidrográficas	Agência Nacional de Águas (ANA)	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) <a href="http://www.ana.gov.br/portalsnirh/Default.aspx">http://www.ana.gov.br/portalsnirh/Default.aspx</a>
Distribuição e caracterização da biodiversidade, situação dos biomas brasileiros, Unidades de Conservação e indicadores ambientais	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	<a href="http://www.mma.gov.br/">http://www.mma.gov.br/</a>
Resultados do monitoramento do uso e cobertura da terra nos diferentes biomas brasileiros	Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) ( <a href="http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/perda-da-cobertura-florestal">http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/perda-da-cobertura-florestal</a> )
Informações censitárias e outras, sobre o contingente populacional e diversos aspectos sociais e agropecuários	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	<a href="http://www.ibge.gov.br/">http://www.ibge.gov.br/</a>
Informações sobre a agropecuária brasileira tais como safra e custo de produção, dentre outros	Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)	<a href="http://www.conab.gov.br/">http://www.conab.gov.br/</a>
Informações obtidas na maior rede de estações meteorológicas da América do Sul	Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Disponibilização dos dados é feita por meio de solicitação específica ao INMET, não havendo ainda uma base de dados disponibilizada eletronicamente
Informações básicas sobre agrometeorologia que orientam o zoneamento agrícola brasileiro	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	Sistema de Monitoramento Agrometeorológico da Região Sul (AGRITEMPO) <a href="http://www.agritempo.gov.br/">http://www.agritempo.gov.br/</a>

**Fonte:** Prado (2014).

Por meio da integração dos diferentes grupos de pesquisa da Embrapa e parceiros em torno do tema em questão surgiu em 2014 a rede de projetos intitulada: *“Portifólio Serviços Ambientais na Paisagem Rural – Portifólio SA”* cujo objetivo é desenvolver conhecimento e

ferramentas para subsidiar ações e políticas de restauração, manutenção e ampliação dos serviços ambientais e fortalecer sistemas de produção com base sustentável em paisagens rurais (PRADO *et al.*, 2015).

No âmbito do projecto PSA Hídrico, um dos instrumentos elaborados foi uma base de dados contendo publicações relativas a diversas iniciativas em Serviços Ambientais e Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil e internacionalmente. Esta base conta com mais de 300 registros organizados no programa End Note<sup>®</sup>. Contudo, outras ferramentas foram desenvolvidas no âmbito do projeto, que serão apresentados na sequência.

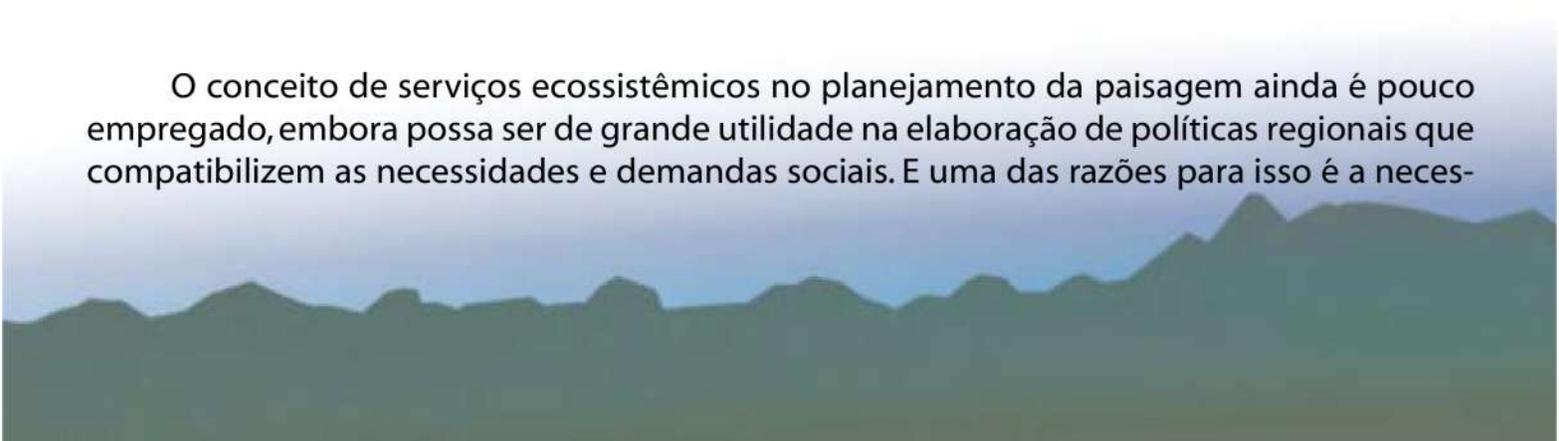
## Aspectos relacionados à descrição e mapeamento dos PSA hídricos

No site da Agência Nacional de Águas (ANA) encontra-se disponível material norteador em relação ao Programa Produtor de Água e o registro dos principais projetos em andamento (<http://produtordeagua.ana.gov.br/>). Também podem ser citados em termos do estado da arte dos PSA no Brasil, Guedes e Seehusen (2011) e Pagiola *et al.* (2013), que relatam os principais êxitos e dificuldades.

No âmbito do projeto PSA Hídrico foi realizado um levantamento em 2014 de todos os PSA Hídricos em diferentes estágios de implantação no Brasil, por meio de informações disponibilizadas no website da ANA, da Fundação Grupo Boticário, pela The Nature Conservancy (TNC), pela literatura disponível e entrando-se em contato direto com os responsáveis pelos projetos de PSA por e-mail e por telefone. O resultado permitiu comparar a evolução dos PSA Hídricos de 2011 (GUEDES; SEEHUSEN, 2011) para 2014. Obteve-se que em 2011 havia 41 iniciativas de PSA Hídrico em andamento e em 2014 este número subiu para 52, sendo que alguns por diversas razões foram interrompidos, e outros foram finalizados (PRADO *et al.*, 2019). No entanto, o número de projetos na atualidade provavelmente aumentou ainda mais, em função dos editais abertos pela ANA e pelos Comitês de Bacias Hidrográficas em todo o país.

## Aspectos relacionados às ferramentas de suporte à identificação de áreas prioritárias para intervenção

O conceito de serviços ecossistêmicos no planejamento da paisagem ainda é pouco empregado, embora possa ser de grande utilidade na elaboração de políticas regionais que compatibilizem as necessidades e demandas sociais. E uma das razões para isso é a neces-



cidade de ferramentas que possam integrar os serviços ecossistêmicos ao planejamento regional e processo de decisão em seu estágio inicial (RANNOW *et al.*, 2010; citados por KOSCHKE *et al.* 2012). Como consequência, a efetiva gestão dos ecossistemas fica limitada tanto pela falta de conhecimento e informação sobre os diferentes aspectos dos ecossistemas como pela incapacidade de usar adequadamente as informações já existentes para subsidiar as decisões gerenciais (MEA, 2005).

Especificamente nos programas de PSA Hídricos é preciso reunir informações para subsidiar a escolha dos locais mais favoráveis para a organização de arranjos visando à criação de um fundo de água, e ainda, definir as prioridades para o investimento dos recursos. Para tal, devem ser identificadas áreas prioritárias para receber os investimentos, considerando o objetivo do projeto. Por exemplo, se o propósito é reduzir a quantidade de sedimentos que chegam até os corpos d'água, é preciso evitar os processos erosivos à montante e seu carreamento até o curso d'água. Medidas como revegetação de parte da área e adoção de práticas conservacionistas em parcelas de produção agropecuária podem ser propostas.

O desafio, nesses casos, é o desenvolvimento de abordagens técnicas adequadas para a identificação dos locais para onde os recursos devem ser alocados e como os seus investimentos devem ser direcionados para assegurar que os objetivos sejam atendidos da forma mais eficiente possível. O projeto Capital Natural, em parceria com os Fundos de Água da América Latina, The Nature Conservancy (TNC), Fundação FEMSA, Inter-American Development Bank (IDB) e Global Environment Facility (GEF), lançou um documento orientador e estratégico para investimentos no âmbito dos Fundos de Água. As duas questões centrais a serem respondidas são: onde desenvolver novos fundos de água e onde e como cada fundo deve empregar seus recursos? As orientações são estruturadas em sete passos, que iniciam com a escolha dos objetivos e, a depender da realidade em que se inserem, seguem os demais passos na sequência que melhor se ajuste àquela realidade. Os passos seguintes são: diagnóstico, escolha das atividades, alocação de recursos, estimativa do retorno dos projetos e delineamento de um plano de monitoramento. Em cada um desses passos, abre-se uma série de opções que permitem caracterizá-lo melhor.

Para se tomar decisões mais acertadas é importante considerar as ações e áreas prioritárias para a intervenção em Programas de PSA Hídricos que vão depender fortemente da realidade local. Nesse contexto, são comumente utilizados métodos de apoio à decisão ou sistemas de suporte à decisão (SSD).

Os métodos de apoio à decisão podem envolver múltiplos objetivos, os quais podem ser conflitantes, como exemplo, o melhor benefício social ou ambiental pode conflitar com o melhor benefício econômico. Nesses casos, é importante conhecer as alternativas e definir critérios para analisar os impactos que elas podem gerar considerando os vários objetivos. E, quando os objetivos envolvem aspectos espaciais, como a escolha das áreas mais apropriadas para ações de PSA hídricos, é necessário utilizar ferramentas que considerem esse aspecto, como os sistemas de suporte à decisão espacial (SSDE).

O crescimento de novos arranjos visando o desenvolvimento dos programas e projetos de PSA Hídricos tem gerado a demanda pelo desenvolvimento e adaptação de ferramentas de suporte à decisão, especialmente aquelas que incluem os aspectos espaciais, para subsidiar a seleção de áreas prioritárias para a intervenção. Algumas ferramentas para apoiar essa demanda estão sendo disponibilizadas, como é o caso do programa RIOS (NATURAL CAPITAL PROJECT, 2011). Ele é um programa que combina dados biofísicos, sociais e econômicos visando identificar os melhores locais para atividades de proteção e restauro de forma a maximizar investimentos.

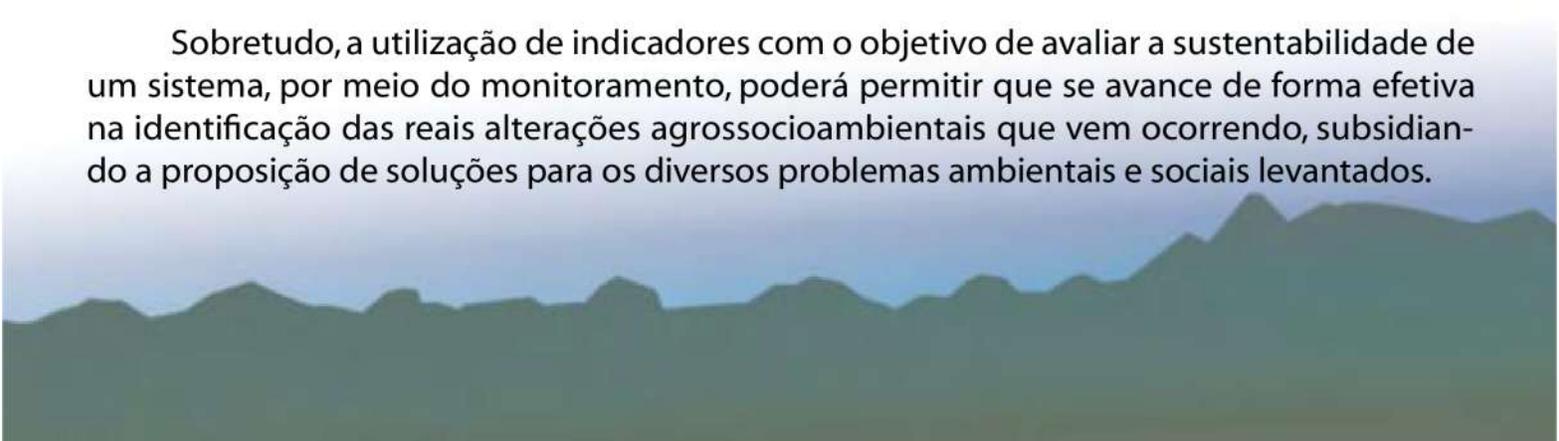
Constatamos que existem poucos relatos de experiências de aplicação de procedimentos para a seleção de áreas prioritárias à intervenção. É importante motivar os programas a relatar suas experiências de priorização de áreas para intervenção (GJORUP *et al.*, 2015). Podemos afirmar, contudo, que o tema demanda por mais estudos e desenvolvimento de métodos.

## Aspectos relacionados à seleção e ranqueamento de indicadores socioeconômicos e ambientais

Quando se fala em metodologias de avaliação ecossistêmica, geralmente são utilizados indicadores para se realizar a avaliação ou o monitoramento dos serviços ecossistêmicos ou ambientais. Os indicadores começaram a ganhar importância mundialmente a partir de 1947, quando o Produto Interno Bruto (PIB) passou a ser utilizado como indicador de progresso econômico. Já os indicadores de políticas públicas, mais utilizados até a década de 1980, foram os sociais e os econômicos. A busca de indicadores para a avaliação do nível de sustentabilidade de políticas públicas e ações ambientais começou a ser enfatizada a partir dos anos 1990, principalmente devido à Rio92 (MAGALHÃES JÚNIOR, 2007).

Em Marzall e Almeida (2000) pode-se encontrar o estado da arte, limites e potencialidades dos indicadores de sustentabilidade para os agroecossistemas. Estes autores mencionam que as propostas de indicadores de sustentabilidade devem ser testadas, corrigidas e adaptadas à diferentes realidades. Paralelamente, há a necessidade de estudos buscando entender as interações que ocorrem nos diferentes sistemas, com e sem a intervenção humana, determinando também os aspectos relevantes para a avaliação e monitoramento da sustentabilidade, permitindo a construção de conjuntos eficazes de indicadores.

Sobretudo, a utilização de indicadores com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de um sistema, por meio do monitoramento, poderá permitir que se avance de forma efetiva na identificação das reais alterações agrossocioambientais que vem ocorrendo, subsidiando a proposição de soluções para os diversos problemas ambientais e sociais levantados.



Segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2020), os indicadores são informações quantificadas, de cunho científico e de fácil compreensão, utilizadas nos processos de decisão em todos os níveis da sociedade, úteis como ferramentas de avaliação de determinados fenômenos, apresentando suas tendências e progressos que se alteram ao longo do tempo. Indicadores ambientais são estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais e de atividades humanas relacionadas.

Apesar da reconhecida importância dos indicadores para a avaliação e monitoramento dos impactos dos PSA nos serviços ecossistêmicos e para fornecer respostas e subsídios aos tomadores de decisão, muitos são os desafios relativos à aplicação de indicadores socioeconômicos e ambientais. Um deles se refere à seleção destes indicadores. Primeiramente é preciso se estabelecer alguns critérios a serem atendidos. TCU (2000), Royuela (2001), Segnestam (2002), Federation of Canadian Municipalities (2002) e OECD, (2002) apresentam alguns critérios de seleção de indicadores. A OECD (2002) observa que as características dos indicadores qualificam um indicador ideal e nem sempre representará de forma mais específica o que ocorre na prática. Para uma abordagem específica, há que se definir o conjunto mais apropriado de critérios que sejam adequados ao tema em estudo, à escala de análise e às necessidades do público-alvo.

Ainda em relação à seleção e aplicação de indicadores é preciso estar atento aos seguintes aspectos: definir previamente a escala de aplicação dos indicadores; classificar os indicadores em relação à resposta, se de curta, média ou longa duração e os indicadores deverão ser preferencialmente mensuráveis. E ainda, estes indicadores devem ser capazes de avaliar diversos componentes relacionados aos PSA tais como: a estrutura que sofrerá as intervenções dos PSA, as respostas nas funções ecossistêmicas, bem como os reflexos no bem-estar humano da população envolvida, ou seja (benefícios/impactos socioeconômicos), conforme propõe Haines-Young e Potschin (2010) e Martín-López *et al.* (2014).

Segundo Lima *et al.* (2013) em relação aos indicadores utilizados nas metodologias encontradas no Brasil de monitoramento de PSA Hídrico pode-se dizer que os conjuntos de indicadores, quando comparados, revelam algumas coincidências e muitas discrepâncias. De fato, estabelecer indicadores mínimos para monitorar áreas de prestação de serviços ecossistêmicos se torna essencial, pois significa estabelecer os critérios relevantes para análise e avaliação. Nesse sentido, a troca de experiências entre os projetos é uma demanda atual com potencial altamente construtivo, na direção da consolidação de metodologias e indicadores para monitoramento destas áreas.

No âmbito do projeto PSA Hídrico foi realizado um trabalho extenso de levantamento de indicadores utilizados nos principais PSA Hídricos do Brasil e da América Latina (Cardoso *et al.* 2012). Para a organização, seleção e ranqueamento dos indicadores obtidos foi aplicado um método adaptado de Haines-Young e Potschin (2010) e Martín-López *et al.* (2014), classificando-os em indicadores de estrutura, de função ecossistêmica e de benefícios (so-

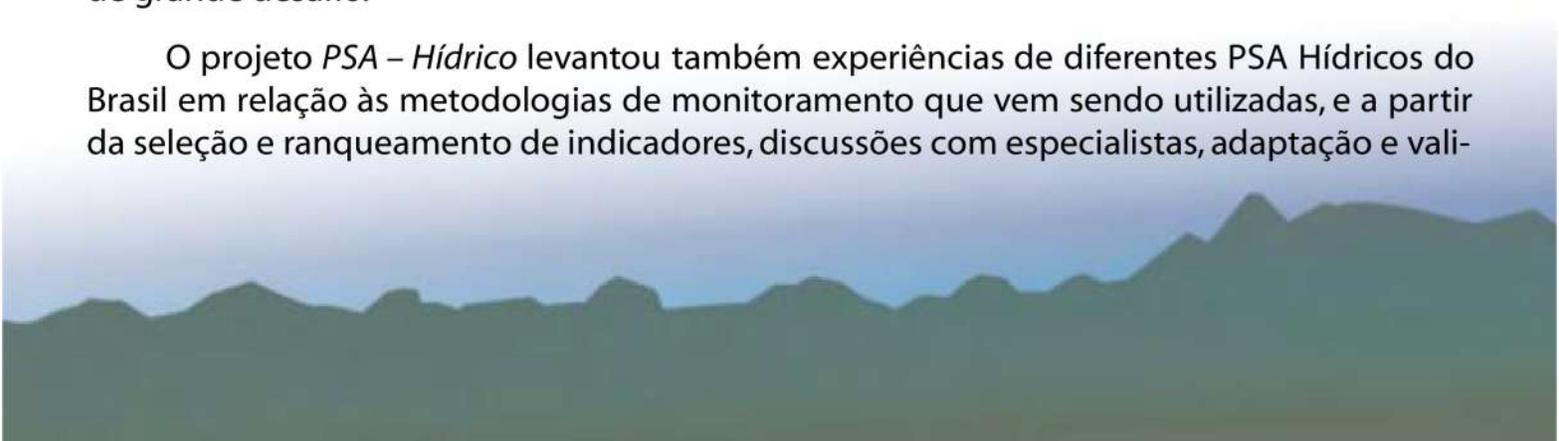
cioeconômicos). Esse levantamento e classificação dos indicadores foi consolidado em uma oficina técnica realizada em junho de 2013 na Embrapa Solos que teve a participação de aproximadamente 40 especialistas de diversas instituições públicas e privadas, de pesquisa e de ensino, governamentais e não governamentais. O ranqueamento dos indicadores foi baseado em alguns critérios como relevância, viabilidade, clareza e sensibilidade para os serviços ecossistêmicos de regulação e suprimento hídrico, qualidade do solo, produção de alimentos, manutenção de habitats e cultural/reacreação. Os resultados da oficina podem ser encontrados em Turetta *et al.* (2014).

## Aspectos relacionados ao monitoramento dos impactos dos PSA hídricos

Apesar do aumento crescente dos PSA Hídricos na América Latina e mais recentemente no Brasil, um questionamento de especialistas internacionais e nacionais no assunto é em relação à sua efetividade em relação aos reais impactos nos serviços ambientais e no bem-estar da sociedade envolvida, uma vez que, na maioria das vezes, os programas e projetos não contemplam um monitoramento integrado que permita uma avaliação global dos resultados. Para os projetos de PSA Hídrico, os dois principais focos para o monitoramento devem ser: o monitoramento das ações contratadas entre os provedores e os compradores dos serviços ambientais, bem como o monitoramento para avaliar a qualidade e quantidade da água em relação ao PSA Hídrico dentre outros serviços ambientais, além de acompanhar o bem-estar humano.

Dessa forma, é preciso estabelecer uma linha de base em relação a situação em que se encontram os serviços ambientais, para que possa ser comparada no tempo, mesmo que os resultados das intervenções dos PSA sejam perceptíveis apenas em longo prazo. Em relação às iniciativas em andamento, o que se observa no Brasil é que existem processos de monitoramento em curso, mas de maneira geral ainda incipientes e nem sempre cobrindo de forma significativa a área relativa à implantação dos projetos. O monitoramento ideal deveria envolver a comunidade local, bem como pesquisadores, para que possam definir e validar os protocolos de monitoramento, contemplando em seus estudos o monitoramento de longo prazo, reduzindo custos e somando esforços. Sendo assim, a ANA, juntamente da TNC vêm estabelecendo parcerias com diversas instituições de pesquisa e universidades do país para dar subsídios ao monitoramento do Programa Produtor de Água, visto que se trata de grande desafio.

O projeto *PSA – Hídrico* levantou também experiências de diferentes PSA Hídricos do Brasil em relação às metodologias de monitoramento que vem sendo utilizadas, e a partir da seleção e ranqueamento de indicadores, discussões com especialistas, adaptação e vali-



divíduos e, como consequência, nas suas instituições. Assim sendo, incentiva uma maior organização e responsabilidade para desenvolver as ações de forma integrada. Além disso, busca potencializar a capacidade criativa das organizações para impulsioná-las frente ao mercado inovador, ágil e competitivo. Também procura mudar as relações entre os diferentes níveis de poder, compartilhando responsabilidades, obtendo maior comprometimento dos envolvidos e potencializando o capital humano. Este enfoque possui ainda o potencial de permitir com que os tomadores de decisão possam apoderar-se dos resultados gerados por meio da ciência.

## Considerações finais

Os temas Serviços Ecosistêmicos e Pagamentos por Serviços Ambientais são recentes no Brasil, havendo uma atuação de forma ainda não sincronizada no país, gerando demanda de formação de redes de pesquisa e fóruns de discussão específicos nestes temas no âmbito nacional;

Muitas informações sobre os serviços ambientais e agricultura, relativas aos biomas brasileiros, estão dispersas em diferentes bases de dados, não sendo disponibilizadas em formato adequado aos tomadores de decisão. É preciso avançar neste quesito;

Há demanda por desenvolvimento e adaptação de ferramentas de suporte aos tomadores de decisão para colocar na prática as políticas públicas relacionadas à conservação ambiental no meio rural como é o caso dos PSA Hídricos;

Ressalta-se a importância de ações conjuntas dos PSA Hídricos e outras políticas públicas de conservação agroambiental;

No âmbito dos PSA Hídricos há necessidade de leis e políticas públicas que assegurem a continuidade das ações governamentais relacionadas ao tema, assim como uma maior aproximação da pesquisa dos tomadores de decisão, com vistas a uma maior sustentabilidade socioagroambiental; algumas oportunidades foram também identificadas em relação aos PSA Hídricos: passivos ambientais enfrentados pelo Brasil e necessidade de adequação ambiental ao Código Florestal vigente; escassez de água no país; incentivo financeiro da Agência Nacional de Águas e Comitês de Bacias Hidrográficas; interesse do setor privado em ter seus produtos relacionados aos PSA Hídricos dentre outros;

Em termos de desafios destacam o alto custo de restauração florestal; a ausência de legislação nacional para apoiar PSA (há o Projeto de Lei 5028 de 2019, em tramitação no Senado); a descontinuidade nas fontes de pagamentos aos produtores; a necessidade de desenvolver métodos e indicadores de baixo custo para monitorar os impactos

dação junto aos tomadores de decisão em campo, já apresentados no tópico anterior, propôs uma metodologia para o monitoramento dos impactos dos PSA Hídricos nos serviços ambientais e no bem-estar da população. Todas as ferramentas e resultados deste projeto foram compilados em linguagem acessível no Manual para Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos: seleção de áreas e monitoramento (Fidalgo *et al.*, 2017).

Santos *et al.*, 2011 e Lima *et al.* (2013) fizeram um levantamento do estado da arte do monitoramento dos PSA Hídricos no Brasil e alguns aspectos merecem destaque. Quanto ao monitoramento, há lacunas visíveis. Entre os projetos analisados, poucos possuem uma metodologia consolidada para monitorar e avaliar seus processos e resultados. A dificuldade financeira é relatada como um fator limitante da política de PSA, o que pode afetar a realização do monitoramento. Atrelado a isso, há a falta de dados anteriores à aplicação do projeto, o que impossibilita uma comparação entre as características hidrológicas anteriores e posteriores à sua implantação. Deve-se notar ainda que a divulgação dos dados é praticamente inexistente. Os projetos analisados, em sua maioria, relatam outras experiências, tais como a de Extrema e de Nova Iorque, que serviram de base para orientar suas metodologias (LIMA *et al.*, 2013). É observada ainda nos relatos sobre o monitoramento, uma escassez de informações e dados de cunho social. Este tipo de dado é de grande importância a medida em que os mecanismos de PSA são considerados potencialmente relevantes para a promoção do desenvolvimento econômico, mediante a geração de renda aos provedores de serviços ambientais e redução da pobreza rural (ZILBERMAN *et al.*, 2006; WUNDER, 2005; PAGIOLA *et al.*, 2005). Segundo Andrade e Fasiaben (2009) e Pagiola *et al.* (2005), mesmo com poucas evidências sobre o papel do PSA na redução da pobreza rural, há um potencial de sinergias quando o programa tem um desenho adequado às condições locais.

O serviço hídrico depende de outros fatores e tem uma potencialidade transversal que é muito pouco explorada nos projetos em geral. Ainda há poucos programas de PSA visando serviços ambientais múltiplos, como ocorre com a Costa Rica (LIMA *et al.*, 2013).

Por fim, é importante mencionar que protocolos mínimos, com base científica, são de extrema importância para o monitoramento dos PSA Hídricos. No entanto, há de se levar em conta a grande diversidade de ambientes e aspectos socioeconômicos do Brasil, país de extensão continental. Desta forma, as características locais devem ser consideradas na decisão do método, indicadores e parâmetros a serem adotados, fazendo-se adaptações quando necessário, visando à obtenção de melhores resultados e também de acordo com a disponibilidade de recursos de cada programa ou projeto de PSA Hídrico. Também torna relevante a validação dos métodos adotados junto aos tomadores de decisão, a partir de trabalho em campo onde programas ou projetos de PSA estejam implantados ou em fase de implantação, etapa prevista no projeto *PSA - Hídrico*.

Para Cordioli (2009) o enfoque participativo enfatiza o desenvolvimento de processos de transformação e de mudança, principalmente no aspecto comportamental dos in-

dos PSA na geração e manutenção dos serviços ecossistêmicos, bem como no bem-estar humano.

## Referências bibliográficas

ANDRADE, D. C.; FASIABEN, M. do C. R. A utilização dos instrumentos de política ambiental para a preservação do meio ambiente: o caso dos pagamentos por serviços ecossistêmicos. In ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 8., 2009, Cuiabá. **Aplicando a economia ecológica para o desenvolvimento sustentável**. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2009.

BRASIL. Lei n. 12.527. de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º, do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei n. 11.111. de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei n. 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 18 nov. 2011. Edição especial.

CARDOSO, M. O.; TURETTA, A. P. D.; PRADO, R. B. Levantamento de indicadores socioeconômicos e ambientais utilizados pelos programas PSA-Hídricos no Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS, 4., 26 a 29 nov. 2012, **Resumos...**, 2012. São Paulo, 2012.

CORDIOLLI, S. **Enfoque participativo**: um processo de mudança: conceito, instrumentos e aplicação prática. Porto Alegre: Editora Genesis, 2009. 232 p.

COUDEL, E.; FERREIRA, J.; AMAZONAS, J.; ELOY, M.; HERCOWITZ, L. M.. MATTOS, L.; MAY, P.H.; MURADIAN, R.; PIKETTY, M. G.; TONI, F. A ascensão do pagamento por serviços ambientais no Brasil: negociando uma governança policêntrica. **Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, n. 32-33, p.6-15, 2015.

FAO. **The state of food and agriculture**: paying farmers for environmental services. Rome, 2007. 240 p. (FAO Agriculture Series, 38).

FEDERATION OF CANADIAN MUNICIPALITIES. **Developing indicators and benchmarks**: A best-practice by the national guide to sustainable municipal infrastructure. Ottawa, 2002. Disponível em: <[http://www.fcm.ca/Documents/reports/Infraguide/Developing\\_Indicators\\_and\\_Benchmarks\\_EN.pdf](http://www.fcm.ca/Documents/reports/Infraguide/Developing_Indicators_and_Benchmarks_EN.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2013.

FERRAZ, R. P. D.; PRADO, R. B.; PARRON, L. M.; CAMPANHA, M. M. (Ed.). **Marco referencial em serviços ecossistêmicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 121 p.

FERREIRA, J.; PARDINI, R.; METZGER, J. P.; FONSECA, C. R.; POMPEU, P. S.; SPAROVEK, G.; LOUZADA, J. Towards environmentally sustainable agriculture in Brazil: challenges and oppor-

tunities for applied ecological research. **Journal of Applied Ecology**, v. 49, p. 535-541, 2012.

FERREIRA, L.G.; SOUSA, S. B.; ARANTES, A.E. **Radiografia das pastagens do Brasil**. Goiânia: UFG, 2014. 214 p.

FIDALGO, E. C. C.; PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; SCHULER, A. E. **Manual para pagamento por serviços ambientais hídricos** seleção de áreas e monitoramento. Brasília: Embrapa, 2017. 80 p.

FOREST TRENDS. Ecosystem marketplace. **Charting new waters state of watershed payments**: Washington, DC, 2012. 77 p.

GJORUP, A. F.; FIDALGO, E. C. C.; PRADO, R. B.; SCHULER, A. E. Procedures to select priority areas for payment for ecosystem services programs. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LOS NEOTRÓPICOS, 4. **Resúmenes...** Mar del Plata, 30 de septiembre al 3 de octubre 2015.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. (Ed.). **Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica**: lições aprendidas e desafios. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. (Biodiversidade, 42). 272 p.

HAINES-YOUNG, R., POTSCHIN, M. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: RAFFAELLI, D., FRID, C. (Ed.). **Ecosystems ecology**: a new synthesis. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. p. 110-139.

KOSCHKE, L.; FÜRST, C.; FRANK, S.; MAKESCHIN, F. A multi-criteria approach for an integrated land-cover-based assessment of ecosystem services provision to support landscape planning. **Ecological Indicators**, v. 21, p. 54-66, 2012.

LAPOLA, D. M.; MARTINELLI, L. A.; PERES, C. A.; OMETTO, J. P. H. B.; FERREIRA, M. E.; NOBRE, C. N.; AGUIAR, A. P. D.; BUSTAMANTE, M. M. C.; CARDOSO, M. F.; COSTA, M. H.; JOLY, C. A.; LEITE, C. C.; MOUTINHO, P.; SAMPAIO, G.; STRASSBURG, B. B. N.; VIEIRA, I. C. G. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, v. 4, p. 27-35, 2014.

LIMA, A. P. M.; ALBUQUERQUE, R. H.; PRADO, R. B. P.; TURETTA, A. P. D.; FIDALGO, E. C. C.; SCHULER, A. E. Pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil: experiências iniciais e os desafios do monitoramento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos** realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 688 p.

MARTÍN-LÓPEZ, B.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; GARCÍA-LLORENTE, M.; MONTES, C. Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. **Ecological Indicators**, v. 37, p. 220-



228, 2014.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 41-59, 2000.

MATTOS, L. M. de; HERCOWITZ, M. (Ed.). **Economia do meio ambiente e serviços ambientais**: estudo aplicado à agricultura familiar, às populações tradicionais e aos povos indígenas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. 294 p.

MAY, P. H. (Org.). **Economia do meio ambiente** teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 379 p.

MEA. Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and human well-being**: synthesis. Washington, D.C: Island Press, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Indicadores Ambientais Nacionais**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/informacoes-ambientais/indicadores-ambientais>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

MURADIAN, R.; CORBER, E.; PASCUAL, U.; KOSOY, N.; MAY, P.H. Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, v.69, n.6, p.1202-1208, 2010.

NATURAL CAPITAL PROJECT. **Water fund prioritization guidance document** Stanford, CA 2011. Disponível em: <[http://www.naturalcapitalproject.org/pubs/Water\\_Fund\\_Prioritization\\_Guidance\\_Document.pdf](http://www.naturalcapitalproject.org/pubs/Water_Fund_Prioritization_Guidance_Document.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2013.

OECD. Organisation for Economic Cooperation and Development. **Framework for environmental indicators**. Paris, 2002. Disponível em <<http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/24993546.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. **Mercado para serviços ecossistêmicos** : instrumentos econômicos para a conservação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: REBRA, 2005.

PAGIOLA, S.; VON GLEHN, H. C.; TAFFARELLO, D. **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: Secretaria do meio ambiente/Coordenadoria de biodiversidade e recursos naturais, 2013. 336 p.

PRADO, R. B. Serviços ecossistêmicos e ambientais na agropecuária. In: PALHARES, J. C. P.; GEHLER, L. (Ed.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília: Embrapa, 2014. p.414-456.

PRADO, R. B.; FIDALGO, E. C. C.; FERREIRA, J. N.; CAMPANHA, M. M.; VARGAS, L. M. P.; PEDREIRA, B. C. C. G.; MONTEIRO, J. M. G.; H. L. C., TURETTA, A. P. D.; MARTINS, A. L. S.; DONAGEMMA, G. K., COUTINHO, H. L. C. Pesquisas em serviços ecossistêmicos e ambientais na paisagem rural

do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. esp., p. 610-622, 2015. (IV SMUD)

PRADO, R. B.; COSTA, M.; LIMA, A. P. M.; SCHULER, A. E.; GUIMARÃES, J.; FIDALGO, E. C. C.; TURETTA, A. P. D.; MONTEIRO, J. M.; MARTINS, A. L.; OLIVEIRA, A. P.; CLEMENTE, E.; PEDREIRA, B. C. C. G. Evolução das iniciativas de pagamentos por serviços ambientais hídricos no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 36, n. 2, e26444, maio/ago. 2019.

ROMEIRO, A. R.; MAIA, A. G. Avaliação de custos e benefícios ambientais. **Cadernos ENAP**, v.1, p.1-51, 2011.

ROUNSEVELL, M. D. A.; DAWSON, T. P.; HARRISON, P. A. A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, p. 2823-2842, 2010.

ROYUELA, M. A. Los Sistemas de indicadores ambientales y su papel em la información e integración del medio ambiente. In: CONGRESO DE INGENIERÍA CIVIL, TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE, 1., 2001, Madrid **Anais...** Madrid. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p.1231-1256, 2001. Disponível em: <<https://www.coria.org/ecal/archivos/sistemas%20de%20indicadores%20ambientales.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

SANTOS, D. G.; DOMINGUES, A. F.; GISLER, C. V. T. Gestão de recursos hídricos na agricultura: O programa produtor de água. In: In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P.; ANDRADE, A. G. **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 353-376.

SANTOS, D. G.; VEIGA NETO, F.; DIEDERICHSEN, A.; GUIMARÃES, J.; PRADO, R. B.; SCHULER, A. E. **Panorama del monitoreo de los psa hídricos en Brasil**: el caso del programa productor de agua. In: CONGRESO INTERNACIONAL: PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, 2011, Ixtapan de la Sal, México: Red Iberoamericana de Pago por Servicios Ambientales, 2011.

SEGNESTAM, L. **Indicators of environmental and sustainable development**: theories and practical experiences. Washington DC: World Bank, 2002. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTEEI/936217-1115801208804/20486265/IndicatorsofEnvironmentandSustainableDevelopment2003.pdf>>. Acesso em: 12 de abr. 2013.

STALLMAN, H. R. **Ecosystem services in agriculture**: determining suitability for provision by collective management. *Ecological Economics*, v. 71, p.131-139, 2011.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Manual de auditoria de natureza operacional do Tribunal de Contas da União**. COFIS/SEGECEX. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <[http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/fiscalizacao\\_controle/normas\\_auditoria/BTCU\\_ESPECIAL\\_04\\_de\\_19\\_03\\_2010\\_Manual\\_de\\_Auditoria\\_de\\_Na.pdf](http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/fiscalizacao_controle/normas_auditoria/BTCU_ESPECIAL_04_de_19_03_2010_Manual_de_Auditoria_de_Na.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2013.

TURETTA, A. P. D.; PRADO, R. B.; COUTINHO, H. L. da C.; FIDALGO, E. C. C.; SCHULER, A. E.; MAR-

TINS, A. L. da S.; DIEDERICHSEN, A.; KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELÁRIO JÚNIOR, J.; BUSTAMANTE, J. da M.; PARRON, L. M.; BUCKUP, P. A.; ATANÁZIO, R.; PIRES, M. de M.; FERREIRA, J. M. L. **Memória da Oficina Ranqueamento de Indicadores de Serviços Ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 67 p. il. color. (Embrapa Solos. Documentos, 164). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147029/1/Doc-164-Memoria-Oficina.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

WUNDER, S. Payments for environmental services: some nuts and bolts. **CIFOR Occasional Paper**, n. 42, 24 p., 2005.

WWF. World Wide Fund for Nature. **Payments for environmental services: an equitable approach for reducing poverty and conserving nature**. Switzerland. 2006. 20 p. Disponível em: <[http://assets.panda.org/downloads/pes\\_report\\_2006.pdf](http://assets.panda.org/downloads/pes_report_2006.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2010.

YOUNG, C. E. F.; BAKKER, L. B. D. **Instrumentos econômicos e pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. In: FOREST TRENDS (Ed.). Incentivos econômicos para serviços ecossistêmicos no Brasil. Rio de Janeiro: Forest Trends, 2015. p. 33-56.

ZILBERMAN, D.; LIPPER, L.; MCCARTHY, N. **Putting Payments for Environmental Services in the Contexto of Economic Development**. ESA Working Paper n.06-15, 2006.



# 8

## Construção participativa do conhecimento agroecológico em ambientes de montanha - experiências na região serrana fluminense

**Renato Linhares de Assis**

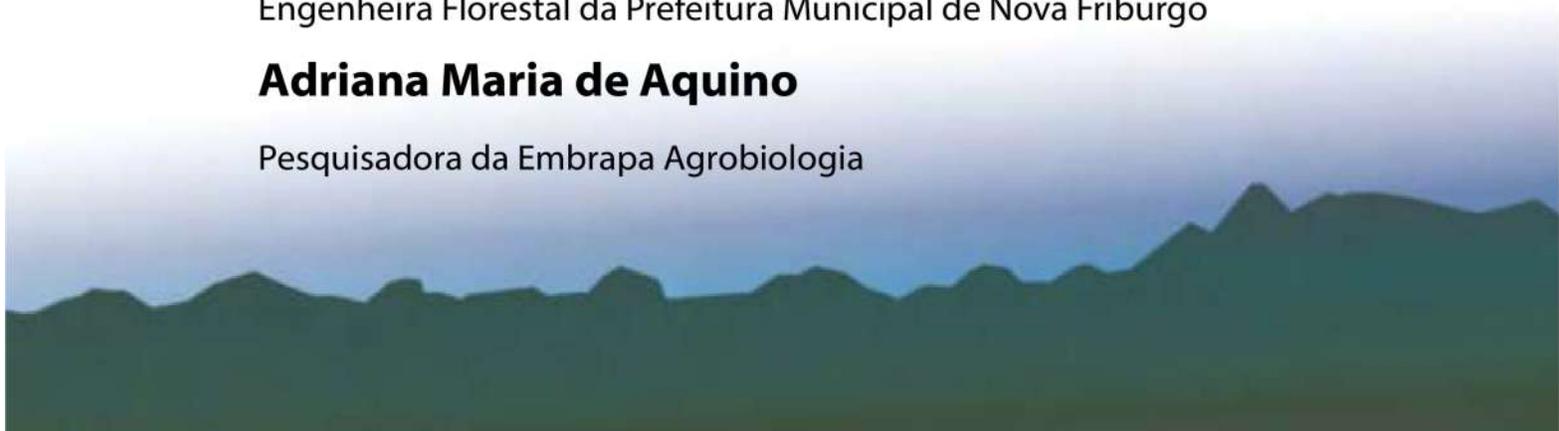
Pesquisador da Embrapa Agrobiologia

**Amazile López Netto**

Engenheira Florestal da Prefeitura Municipal de Nova Friburgo

**Adriana Maria de Aquino**

Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia



## Introdução

A construção participativa do conhecimento é um dos pilares para a agroecologia, para o que é essencial compreender a lógica de trabalho do agricultor familiar. Na região Serrana Fluminense, através de parceria com a Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, a Embrapa, através do Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores (NPTA), tem como um de seus desafios produção de pesquisa que aplique essas considerações.

Com o objetivo de criar condições para a adaptação, consolidação e multiplicação de tecnologias e práticas aplicadas à produção ecológica e considerando a tradição dos sistemas de produção, a atuação do NPTA tem ocorrido a partir da identificação de demandas por ações de pesquisas que favoreçam a estes sistemas avançarem na transição agroecológica. A identificação dessas demandas aparece como mote inicial para o estabelecimento da articulação entre técnicos e agricultores, podendo ter-se desde questões mais explícitas relacionadas às práticas ou tecnologias agroecológicas, até a identificação da necessidade de ação visando resolver problema específico, mas que permita iniciar processo de debate com os agricultores sobre a necessidade de redirecionamento tecnológico de seus sistemas de produção (ASSIS; AQUINO, 2014).

Esse capítulo se propõe a discutir a importância de processos participativos de construção de conhecimentos na promoção da agroecologia, para a constituição de inovações que viabilizem tecnologias sociais, como estratégia para fortalecer processo de desenvolvimento sustentável em ambientes de montanha. Para tanto, em sequência a esta introdução, apresenta-se como as estratégias produtivas da agricultura familiar se interconectam com propostas agroecológicas e de construção participativa de conhecimentos. O texto segue então com discussão acerca de algumas questões a serem consideradas na transição agroecológica de sistemas de produção familiares, com destaque para as especificidades da economia camponesa. Finaliza-se com a apresentação de algumas experiências de construção participativa do conhecimento agroecológico desenvolvidas nos ambientes de montanha da Região Serrana Fluminense.

## Agricultura familiar, agroecologia e a construção participativa do conhecimento

A observação de aspectos relacionados aos recursos naturais como solo, água, clima, biodiversidade local, entre outros, é fundamental no processo de construção de conhecimentos dos agricultores. A contribuição do conhecimento tradicional foi fundamental em diversos países, inclusive na identificação e adaptação aos sistemas produtivos dos diversos alimentos atualmente cultivados.



De acordo com Altieri (2010), a perpetuidade de milhões de hectares agrícolas com manejo tradicional na forma de terraços, policulturas, sistemas agroflorestais, entre outros, demonstra estratégia agrícola exitosa que alimentou a maior parte do mundo durante séculos, e ainda segue alimentando milhões de pessoas em muitas partes do planeta. Esse conhecimento agrícola tradicional pode oferecer modelos promissores para formas de agricultura ecológicas, biodiversas, socialmente justas e com capacidade de resiliência e adaptação as mudanças climáticas.

Nesse contexto, a agroecologia é ciência fundamental, já que, resgata o conhecimento agrícola tradicional (ASSIS, 2002). Na agroecologia o agroecossistema é a unidade fundamental, nos quais os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações socioeconômicas são vistas e analisadas em seu conjunto. Sob o ponto de vista da pesquisa agroecológica, o objetivo é aperfeiçoar o agroecossistema como um todo; o que significa a necessidade de uma maior ênfase no conhecimento, na análise e na interpretação das complexas relações existentes entre as pessoas, os cultivos, o solo, a água e os animais (ALTIERI, 2012).

O conhecimento empírico de povos e comunidades tradicionais<sup>1</sup> e de agricultores familiares pode ser instrumento valioso para o aprimoramento de tecnologia adequada às condições socioambientais e econômicas brasileiras. Ressalta-se que no Brasil a agricultura familiar é atividade econômica fundamental, apresentando resultados expressivos no que se reporta a produção de alimentos básicos; sendo essencial para a segurança alimentar e nutricional do país, ao responder pela maior parte da produção dos alimentos da população brasileira, como aves (50%), feijão (70%), leite (58%), mandioca (87%), suínos (59%), entre outros (GLASS, 2011).

Destarte, as estratégias produtivas da agricultura familiar, notadamente relacionadas à agroecologia, se adequam a legislação do Brasil sobre o tema, a Lei Federal nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, onde se define a segurança alimentar e nutricional em seu artigo 3º.

*A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).*

Os agricultores familiares representam 84,4% dos estabelecimentos do Brasil, ocupam

---

<sup>1</sup> Grupos culturalmente diferenciados, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam, de forma permanente ou temporária, territórios tradicionais e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. No Brasil encontram-se nessa definição os povos indígenas, os quilombolas, os extrativistas, os ribeirinhos, os caboclos, os pescadores artesanais, pantaneiros, faxinalenses, dentre outros (Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014).

24,3% da área cultivada e empregam 74,4% da mão de obra do setor agropecuário (IBGE, 2006). Respondem por 9% do Produto Interno Bruto (PIB) do país e, setorialmente, a agricultura familiar é responsável por 32% do PIB agrícola brasileiro (COMITÊ BRASILEIRO AIAF, 2014). As unidades produtivas familiares também se destacam na produção de outros bens, com participação nas receitas totais geradas no país pela venda de húmus (64%), de produtos não agrícolas como artesanato e tecelagem (57%), de produtos da agroindústria (49%), da prestação de serviços (47%), e do comércio de animais (43%) (GLASS, 2011).

A contribuição da agricultura familiar também é considerável na conservação ambiental e na redução do êxodo rural. Observa-se que em regiões onde predomina esta forma de organização social da produção, são evidentes as diferenças comparativamente às áreas dominadas pelo agronegócio, cujo centro dinâmico é dado pelas commodities produzidas em larga escala e voltadas aos mercados internacionais. Onde se pratica a agricultura familiar existe a maior conservação dos recursos naturais e um espaço físico socialmente ocupado (MATTEI, 2014).

Verifica-se, portanto que a agricultura familiar brasileira cumpre importante papel na economia, na segurança alimentar e nutricional, na redução das taxas de êxodo rural, na conservação ambiental e da biodiversidade, e na sustentabilidade do país. Pesquisas sobre o conhecimento dos agricultores familiares podem contribuir para o avanço de inovações agrícolas, de forma que a construção participativa do conhecimento agroecológico por “agricultores familiares e técnicos” seja assim ferramenta estratégica para o desenvolvimento rural sustentável brasileiro.

Entende-se que o conhecimento, por sua natureza complexa, possa refletir abordagens diferentes, dependendo da concepção epistemológica que o sustenta (GASQUE; TESCAROLO, 2004). Enfatiza-se a definição de Setzer (2001) para conhecimento, que é uma abstração interior, pessoal, de algo que foi vivenciado por alguém. Portanto conhecimento está associado com o pragmático, isto é, relaciona-se com alguma coisa existente no “mundo real” do qual se tem uma experiência direta. Diferente de “informação” que é descrita de uma forma objetiva, como, por exemplo, em textos, figuras e tabelas, mas que não é vivenciada pelo sujeito.

Nonaka e Takeuchi (2008), pioneiros no estudo da “gestão do conhecimento”, observam que o processo de construção do conhecimento diz respeito a crenças e compromissos e está essencialmente relacionado à ação, à atitude e a uma intenção específica. O conhecimento poderá modificar a vida do indivíduo e poderá trazer benefícios para seu desenvolvimento e para o bem-estar da sociedade em que vive (GASQUE; TESCAROLO, 2004).

A construção de conhecimento é um processo humano vinculado à crença pessoal com relação a sua própria verdade. Acontece dentro de uma comunidade que interage entre si e que expande seus limites para além de seu território (BRITO, 2008) disseminando informações. Desta forma, a partir da experimentação e troca de saberes, a apropriação de

conhecimentos ocorre localmente em função da percepção do problema que demanda a inovação. Exemplo nesse sentido é a influência da questão ambiental na agricultura, posto que se verifica maior sensibilidade para práticas agrícolas sustentáveis em regiões que passaram por catástrofes climáticas, como àquela ocorrida em janeiro de 2011 na Região Serrana Fluminense<sup>2</sup>, em função da experiência negativa, passou-se a observar maior sensibilidade dos agricultores para avançar em relação ao uso de práticas sustentáveis, posto que sentiram a necessidade de mudança. Em outras palavras, a apropriação de conhecimentos ocorre a partir da percepção dos atores envolvidos acerca de determinado problema que demanda mudança no processo ou mesmo no modo de produção.

O conhecimento pode existir em dois formatos: tácito e explícito. O conhecimento tácito é o conhecimento não sistematizado, inerente à pessoa com suas ideias, percepção e experiência, tal como o conhecimento operacionalizado pelos agricultores familiares e tradicionais com base nos saberes ancestrais passados de geração em geração. Já o conhecimento explícito é aquele codificado, transferido, reutilizado; sistematizado e formalizado em textos, gráficos, tabelas, figuras, desenhos, esquemas, diagramas, entre outros, tal como o conhecimento apresentado em artigos técnicos e relatórios de pesquisas. Silva (2004) coloca que a “gestão do conhecimento” somente é possível em um ambiente em que possa ocorrer a contínua articulação entre esses dois formatos de conhecimento, ou seja, a mobilização e conversão de conhecimento tácito em conhecimento explícito (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), processo esse fundamental em ações de pesquisa participativa que visem efetivamente gerar inovação.

Métodos participativos são aplicáveis na área social, na educação, na saúde coletiva e cada vez mais nas atividades técnicas, como na agricultura. Da interação entre pesquisadores, técnicos e agricultores surgem novas construções de conhecimento voltadas para a prática. A partir de mapeamentos e sistematizações, tais construções podem tornar-se conhecimento apropriado pelos usuários e, ao mesmo tempo, validadas no plano científico por pesquisadores e técnicos (THIOLLENT; SILVA, 2007). A partir dessa construção poderão ser adotados métodos, técnicas e ações inovadoras na agricultura familiar.

Considera-se inovação processo dinâmico de gerar e aplicar conhecimentos para aperfeiçoar um sistema de produção, ou então criar um totalmente original, mas de forma que o processo possa ser replicado em outras localidades (VEENHUIZEN, 2007). O grau de novidade de uma inovação situa-se entre dois extremos. Se tender a se aproximar do máximo, considera-se a inovação radical, aquela baseada em uma novidade, tecnológica ou

---

<sup>2</sup>A Região Serrana Fluminense sofreu grandes prejuízos decorrentes das fortes chuvas que ocorreram em janeiro de 2011, episódio considerado como o pior desastre natural brasileiro decorrente do clima. Na área agrícola há informações de que no mínimo 1.400 hectares sofreram erosão laminar superficial, em 900 hectares formaram-se voçorocas e 500 hectares foram soterrados. Estima-se que a perda de áreas exploradas com a olericultura superou 1.500 hectares. Alguns agricultores ficaram impedidos de se deslocar até as áreas de produção. Outros perderam o ponto de colheita tornando o produto impróprio para o comércio. Aqueles que conseguiram colher não tiveram como escoar a produção (RIO RURAL, 2014).

mercadológica, que leva à criação de uma nova demanda, podendo ou não acarretar a descontinuidade na base produtiva anterior. De forma geral, a inovação radical oferece maior risco e incerteza acerca do resultado produtivo e do retorno do investimento. Já a inovação que tenda a se aproximar do mínimo, denomina-se inovação incremental, e pode ser definida como a inovação que incorpora melhoramentos a produtos e processos pré-existentes (TIRONI; CRUZ, 2008).

Na análise do resultado de processos de inovação, os que ocorrem de forma incremental merecem destaque, uma vez que o ganho acumulado relativo ao melhoramento contínuo de um produto ou serviço, é por vezes superior ao ganho alcançado quando da ocorrência esporádica de uma inovação radical. A aprendizagem e o processo de resolução de problemas, adquiridos e decorridos de forma sustentável ao longo do processo de produção, podem trazer vantagens para o conhecimento intrínseco que o agricultor detém sobre um determinado processo ou produto, refletindo na sua produtividade e sustentabilidade. Este conhecimento e está experiência é que permitem a alguns agricultores, em especial os mais inovadores, aperfeiçoar o que fazem de forma gradual, isto é, incremental, mantendo sempre sua capacidade competitiva (SILVA *et al.*, 2009).

Entende-se que a inovação não é um processo fácil de concretizar-se, mas que é imprescindível para qualquer iniciativa produtiva que vise avançar em sua sustentabilidade, considerando de forma equânime as dimensões ambiental, econômica e social. É nesse sentido que a construção participativa do conhecimento agroecológico se relaciona fortemente com processos de promoção de tecnologias sociais. Considera-se tecnologia social como aquela que compreende produtos, técnicas ou metodologias replicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social. A tecnologia social baseia-se no capital social, na economia solidária e na capacidade das comunidades locais de superarem seus próprios problemas (RODRIGUES; BARBIERI, 2008).

Na construção participativa do conhecimento agroecológico, a inovação e sua constituição em tecnologia social, avançam de forma diretamente proporcional com a evolução da organização dos atores envolvidos. Assim, consegue-se avançar com maior facilidade em um coletivo efetivamente organizado. Porém é necessário observar questões como autoritarismo e manipulação da participação, que poderão colocar em risco o sucesso do processo de construção participativa do conhecimento agroecológico.

A organização e coordenação da comunidade podem fornecer mais capacidades de ação e empoderamento<sup>3</sup> do coletivo; e paralelamente, poderão gerar a elitização e a concentração do poder em um grupo líder que não representa todos os interesses da comunidade. É o "paradoxo do poder" (VASQUEZ, 2012). Portanto é importante observar e compreender como são estabelecidas as relações de poder entre atores locais, e entre estes e os atores

---

<sup>3</sup> Empoderamento, ou *empowerment* em inglês, é o processo pelo qual indivíduos, organizações e comunidades angariam recursos que lhes permitam ter voz, visibilidade, influência e capacidade de ação e decisão (HOROCHOVSKI; MEIRELLES, 2007).

externos, para que o processo de construção participativa do conhecimento agroecológico solucione o(s) problema(s) proposto(s), beneficiando o coletivo e não sofrendo interferências do domínio de poucos.

Na construção participativa do conhecimento agroecológico, não se transmitem verdades científicas, mas se constrói o conhecimento coletivamente, diminuindo a distância entre a verdade científica daquela socialmente construída. Não existe um saber mais importante que outro. Nessa construção, o conhecimento apresenta igualdade hierárquica de saberes – o tradicional e o científico – com condução conjunta do processo por todos os atores. Busca-se, portanto, construir conhecimento em conjunto por agricultores familiares e técnicos de forma a gerar inovação que contribua para o avanço da transição agroecológica a nível local ao mesmo tempo que possibilite a reflexão e o desenvolvimento de iniciativas semelhantes em outras regiões.

## Questões a serem consideradas na transição agroecológica

Alexander Chayanov (1888-1937), autor clássico nos estudos da agricultura camponesa, aborda questões sobre a economia rural, importantes para a reflexão sobre a lógica de trabalho e, percepção sobre o agricultor familiar. O autor observa que no modelo da sociedade capitalista, outras formas de economia são consideradas insignificantes, ou em processo de extinção, ou que ainda não apresentam influência em questões básicas da economia moderna e, portanto, não apresentam interesse (CHAYANOV, 2014).

Chayanov entende que diferentemente de uma empresa capitalista (movida por lucro), o estabelecimento camponês não adota como critério de maximização da utilidade do trabalho, a busca da maior lucratividade. O uso do trabalho camponês é limitado pelo objetivo fundamental de satisfazer as necessidades familiares. Assim, o volume da atividade familiar depende inteiramente do número de consumidores da própria família e de maneira alguma do número de trabalhadores. A decisão de produzir – a quantidade e como produzir – é determinada por uma dinâmica interna à família. Isto não significa que a mesma se isole socialmente produzindo para a subsistência sem passar pelo mercado, indiferente aos mecanismos de tomada de financiamento ou, avessa ao desenvolvimento técnico. O valor que a família atribui a seu esforço depende da estimativa que é feita do trabalho relativamente à satisfação ou não das necessidades de consumo da família (CHAYANOV, 1974).

Na construção participativa do conhecimento agroecológico é essencial entender a forma de pensar diferenciada do agricultor familiar. Pois, perceber o que é importante para o agricultor e qual a sua lógica, auxiliará o entendimento, no trabalho técnico, acerca de qual problema necessita de solução, demandando assim uma inovação que possa se constituir em tecnologia social adequada às necessidades do agricultor familiar.



A contribuição de Chayanov foi inovadora porque observou que a lógica da produção familiar camponesa era diferente daquela do sistema capitalista e de seus padrões de modernidade. Contudo, nos espaços abertos pelo capitalismo, a produção familiar camponesa acaba de alguma forma subordinada a esse sistema econômico (GERARDI; SALAMONI, 2014). Entender como essa subordinação pode influenciar o agricultor familiar é importante para a construção participativa do conhecimento agroecológico. Processo no qual a tipologia dos atores<sup>4</sup>, especificamente os agricultores familiares, o nível tecnológico utilizado e a sustentabilidade também são fundamentais para essa construção.

## Experiências de construção participativa do conhecimento agroecológico na região serrana fluminense

A agricultura na Região Serrana Fluminense caracteriza-se por altas produtividades baseadas na utilização de tecnologias industrializadas, notadamente fertilizantes sintéticos concentrados e agrotóxicos. Esse modelo de agricultura tem levado a uma vulnerabilidade social e a um acentuado processo de degradação ambiental que termina por comprometer a capacidade produtiva das unidades familiares (ASSIS; AQUINO, 2014). Altas taxas de erosão são verificadas como decorrência do uso generalizado de práticas pouco conservacionistas, levando ao aumento nos riscos econômicos para os agricultores, já elevados, face os altos custos dos insumos utilizados, associados à incerteza de preço para os produtos agrícolas que remunerem adequadamente os agricultores.

Estudos realizados na região mostram que o uso generalizado dos agrotóxicos, tem levado à contaminação do lençol freático e comprometido a saúde dos agricultores (PERES *et al.*, 2001; LEVIGARD, 2001; MOREIRA *et al.*, 2002; GASPARINI; FREITAS, 2013). Esse modelo de agricultura tem levado a uma vulnerabilidade social e a um acentuado processo de degradação ambiental que termina por comprometer a capacidade produtiva das unidades familiares.

Nesse sentido, há necessidade de viabilizar práticas e processos adequados a realidade dos sistemas de produção montanhese locais, de forma a possibilitar que esses, a partir da racionalização do uso de insumos, avancem no processo de transição agroecológica. Ações pioneiras nesse sentido na Região Serrana Fluminense tem sido desenvolvidas, verificando-se experiências tanto de produção como de pesquisa, articulando agricultores, agentes de desenvolvimento rural e pesquisadores no entendimento dos processos agroecológicos aplicados à região (ASSIS; AQUINO, 2014).

---

<sup>4</sup> A tipologia dos atores poderá considerar, por exemplo, os tipos de produção, a organização social do trabalho, e as características físicas inerentes das unidades de produção (GRISEL; ASSIS, 2010). Características que auxiliarão no entendimento do perfil do agricultor e de sua família, bem como da unidade de produção.

Essa articulação entre os saberes técnicos e tradicionais tem se apresentado como o desafio principal para o avanço da transição agroecológica na região, considerando-se que para seu sucesso é necessário que ocorra com base em métodos passíveis de serem moldados conforme as características sociais, econômicas e ambientais locais dos ambientes de montanha regionais.

Dessa forma, com o objetivo de criar condições para a adaptação, consolidação e multiplicação de tecnologias e práticas aplicadas à produção de base ecológica, e considerando a tradição dos sistemas de produção, a atuação do NPTA tem ocorrido a partir da identificação de demandas por ações de pesquisas que contribuam para que estes sistemas avancem na transição agroecológica. A identificação destas demandas aparece como mote inicial para o estabelecimento da articulação entre técnicos e agricultores, podendo ter-se desde questões mais explícitas relacionadas a práticas ou tecnologias agroecológicas, até a identificação da necessidade de ações visando resolver problema específico, mas que permita iniciar processo de debate com os agricultores sobre a necessidade de redirecionamento tecnológico de seus sistemas de produção.

Além disso, este trabalho de pesquisa participativa é acompanhado e avaliado em oficinas envolvendo agricultores, pesquisadores e outros técnicos de instituições parceiras, bem como de forma rotineira durante as atividades de campo. Este monitoramento do processo de construção participativa de conhecimento possibilita que a equipe técnica envolvida avance na reflexão e ajuste acerca do método participativo, bem como contribuir para a inserção na agenda de pesquisa da Embrapa, tanto de temas relacionados à transição agroecológica de sistemas de produção familiares, como da necessidade de uma abordagem diferenciada para estes (ASSIS; AQUINO, 2014).

Dentre as hortaliças produzidas na Região Serrana Fluminense, a couve-flor é uma das que apresenta maior expressão em termos de área cultivada e volume de produção, com destaque para o município de Nova Friburgo. A produção concentra-se em seu terceiro distrito, onde o processo de articulação com os agricultores caracterizou a demanda por ações de pesquisas que viabilizem alternativas ao manejo de solo tradicionalmente utilizado. Ressalta-se a ocorrência generalizada nas comunidades em questão, da doença conhecida como hérnia das crucíferas, cujo agente causal (*Plasmodiophora brassicae*) se encontra largamente disseminado na região, em decorrência principalmente de manejo e preparo inadequado do solo. Este problema fitossanitário é exemplar no que tange ao nível de desequilíbrio ambiental regional, e o impacto deste nos níveis de produtividade e custos de produção.

As alternativas que se apresentam referem-se a mecanismos que possam proporcionar aporte de matéria orgânica aos sistemas de produção. Isto pode ser tentado primeiro via produção de materiais na própria unidade de produção agrícola, qual seja utilização de rotação de cultivos com plantas de cobertura de solo, quer com sistema de preparo do solo convencional ou de plantio direto.



Nesse sentido, o problema fitossanitário relacionado à hérnia das crucíferas tem representado para o trabalho do NPTA, importante ponto para o diálogo com os agricultores, acerca da necessidade de introdução de práticas agroecológicas nos sistemas de produção, como forma de reduzir a vulnerabilidade social e econômica da agricultura na região.

Dentre essas, destaca-se o desenvolvimento de sistemas de rotações de cultivo que possibilitem tanto a diversidade de espécies de interesse econômico como a introdução do uso de plantas de cobertura, promovendo o enriquecimento do solo com matéria orgânica e conseqüentemente o favorecimento a redução da incidência da hérnia das crucíferas (ASSIS; AQUINO, 2014).

A inserção da aveia preta nos sistemas de rotação de cultivo de hortaliças da região, teve ampla adoção por agricultores envolvidos em processo de construção participativa de conhecimentos, a partir do momento que estes observaram a contribuição dessa prática para a recuperação do solo, notadamente associada ao plantio direto das hortaliças em sucessão. Em acréscimo, os agricultores verificaram que houve efeito sobre pragas e doenças, reduzindo-as, notadamente no que se refere a incidência da hérnia das crucíferas, muito presente nos plantios de couve-flor e brócolos da região. Observaram ainda um aumento da produtividade e qualidade dos produtos colhidos por meio dessa técnica. Por ser uma cultura de inverno, a aveia preta se adaptou muito bem ao período de menor produção e maior disponibilidade de terras em descanso. A melhoria da qualidade do solo se apresentou de forma mais perceptiva por parte dos agricultores pelo: desenvolvimento abundante de raízes das plantas; incorporação de matéria orgânica; estruturação do solo; presença de invertebrados benéficos; ativação dos microrganismos do solo e fixação biológica de nitrogênio; transporte de nutrientes das camadas mais baixas para a parte mais superficial do solo; manutenção da umidade do solo, com conseqüente economia na irrigação; e melhoria da drenagem das áreas de cultivo (ANTONIO, 2017).

Esse processo foi dinamizado a partir de rede sociotécnica que se formou localmente após janeiro de 2011 quando a Região Serrana Fluminense protagonizou aquela que é considerada pior tragédia ambiental da história do país, fato que também aumentou a sensibilidade dos agricultores pelos problemas ambientais decorrentes do uso intensivo dos solos de seus sistemas de produção. Segundo Lima (2016), com base nos resultados de pesquisa anteriores na região acerca de técnicas como adubação verde e plantio direto de hortaliças, ações de capacitação realizadas avolumaram o processo de adoção do uso da aveia preta como planta de cobertura nos sistemas de rotação de cultivo de hortaliças, nos ambientes de montanha locais.

A apropriação da aveia preta como planta de cobertura de solo pelos agricultores da Região Serrana Fluminense, apresentou aspectos diversos no que se refere ao modo de plantio e manejo. No que se refere ao plantio verificou-se que ocorre principalmente no período menos chuvoso (outono/inverno). A estratégia utilizada é de aração e gradagem seguida de semeio a lanço, podendo na sequência ocorrer ou não o preparo do terreno

para a hortaliça a ser cultivada em sucessão, ou seja, encanteirando ou preparando covas de plantio, de forma a que o terreno não seja movimentado no período mais chuvoso na região (primavera/verão).

No que se refere ao manejo da aveia preta, Antonio (2017), a partir de estudo de caso no município de Nova Friburgo, identificou quatro estratégias distintas utilizadas pelos agricultores: (1) dessecamento da aveia preta com herbicida para que a palhada deite sobre o solo, na sequência são preparadas as covas e as mudas de hortaliças transplantadas em plantio direto (DPD); (2) dessecamento da aveia preta com herbicida e incorporação da palhada no solo e, na sequência, são preparadas as covas e as mudas de hortaliças transplantadas (DIP); (3) espera-se que a aveia preta seque e deite sobre o terreno naturalmente (não há dessecamento com herbicida), e na sequência são preparadas as covas e as mudas de hortaliças transplantadas em plantio direto (NDPD); (4) espera-se que a aveia preta seque naturalmente, para então incorporar sua palhada no solo, na sequência são preparadas as covas e as mudas de hortaliças transplantadas (NDIP).

Este estudo indicou que a maioria dos agricultores se utilizava dos manejos DPD e DIP, baseados no dessecamento da aveia preta com herbicida. No caso dos manejos DPD e NDPD, incorporou-se a inovação da prática do plantio direto das hortaliças no período mais chuvoso, com impacto positivo na conservação do solo. Alguns agricultores inovaram e adaptaram a tecnologia às condições de seus sistemas de produção, de forma a não utilizar herbicida para dessecar a aveia preta, estabelecendo os manejos identificados como NDPD e NDIP.

A região destaca-se ainda como importante polo produtor de caqui, cultivo, que no município de Nova Friburgo, tem o maior volume de produção na comunidade da Janela das Andorinhas, importante produtora de frutas e hortaliças. Nessa comunidade a experiência de dois agricultores familiares que adubavam de forma empírica parte da lavoura de caqui com resíduo industrial da fiação de algodão, possibilitou o início de trabalho de pesquisa participativa. Isto ocorreu, na medida em que, considerando as evidências acerca dos benefícios do uso do referido resíduo na produção de caqui, os agricultores articularam-se de forma a demandar do NPTA ação no sentido de avaliar a adequação do manejo do resíduo industrial da fiação de algodão "in natura", às doses adequadas a serem aplicadas e seu impacto nas propriedades do solo, bem como outras formas de uso em outras culturas, notadamente através da produção de vermicomposto produzido com 100% do resíduo em questão na produção de mudas de hortaliças, em substituição ao substrato comercial (AQUINO *et al.*, 2014).

Segundo Assis e Aquino (2011), o retorno em produtividade associado à melhoria dos aspectos fitossanitários dos caquizeiros, com o uso desse resíduo oriundo da fiação de algodão, possibilitou ação maior de pesquisa participativa em que esta ação inicial demandou ação mais ampla de construção de conhecimento envolvendo técnicos e agricultores, sobre questões relacionadas a aspectos químicos, físicos e biológicos dos solos de uso agrícola em

ambientes de montanha.

No que se refere aos processos participativos de construção de conhecimentos citados, verificou-se que quando o início da articulação com os agricultores ocorreu devido à demanda inicial por solução tecnológica para um problema específico, como no caso da hérnia das crucíferas, houve maior dificuldade para envolvimento de um número maior de agricultores, ficando as ações participativas restritas, em grande medida, aos agricultores onde as ações de campo foram desenvolvidas. Diferentemente, onde a articulação com os agricultores ocorreu por conta de demanda por um ajuste tecnológico de processo de construção de conhecimento já em curso, como no caso do uso de resíduo industrial da fiação de algodão, as ações ocorreram com maior envolvimento dos agricultores no processo de construção de conhecimento, sendo possível desenvolver ações de grupo com maior facilidade.

Assim, apesar de novos métodos e técnicas terem sido incorporadas aos sistemas de produção a partir de processo de construção de conhecimento agroecológico promovido pelo NPTA (LIMA, 2016), constatou-se, assim como Guerra *et al.* (2007) também na Região Serrana Fluminense, a necessidade de um aprofundamento metodológico nas ações participativas, de forma a possibilitar a construção de novos conhecimentos, agregando as experiências prática e acadêmica, dos agricultores e pesquisadores respectivamente, para aprofundar a transição agroecológica dos sistemas de produção. Isto com a incorporação de novas práticas de manejo que otimizem os processos ecológicos e favoreçam o desempenho produtivo e econômico das unidades agrícolas.

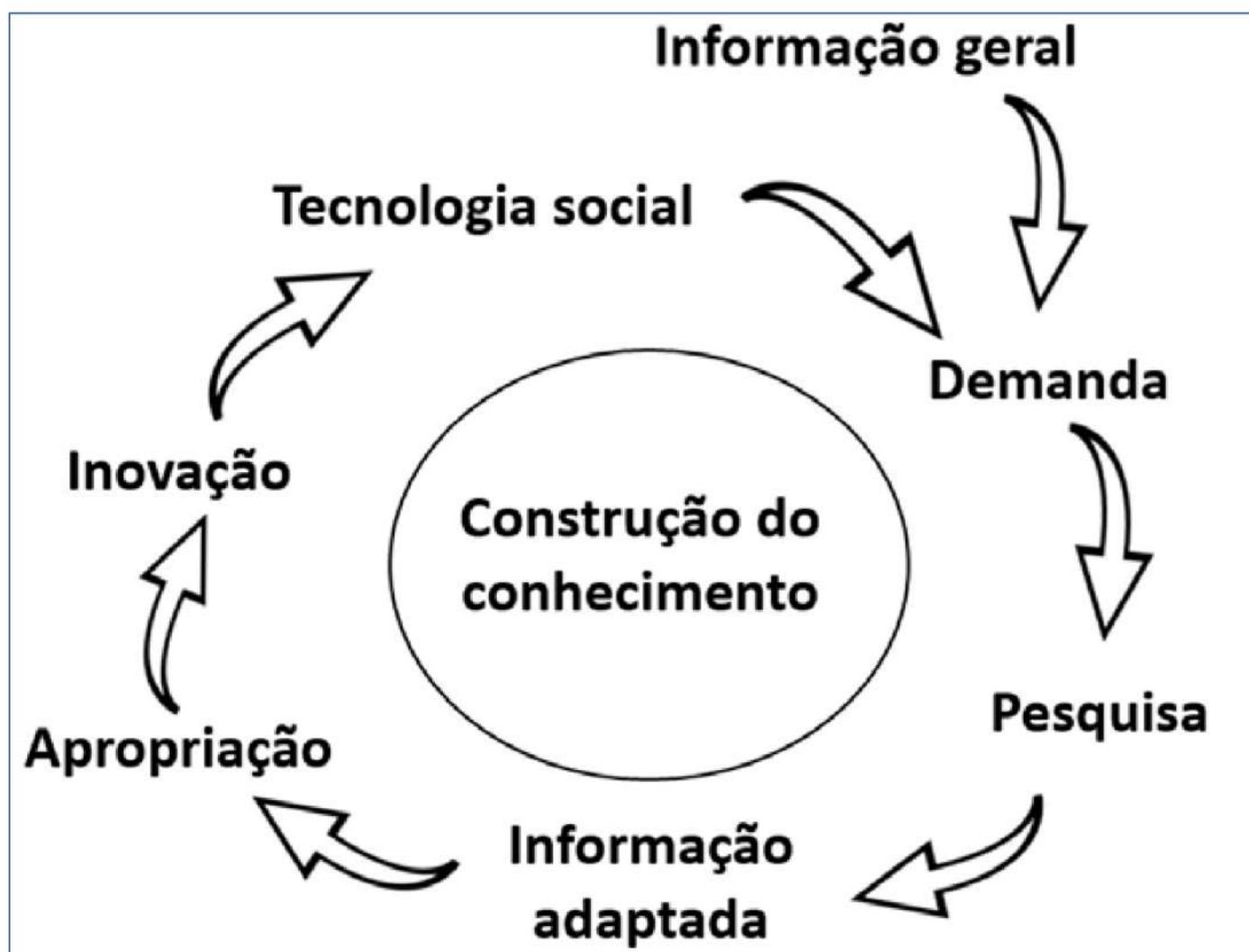
Entende-se que a oportunidade de conduzir ações participativas estimula a sensibilidade dos pesquisadores no sentido de buscar soluções locais para superar as dificuldades encontradas pelos agricultores na incorporação de conhecimentos e técnicas que potencializem processos ecológicos na gestão espaço-temporal de unidades de produção de base familiar. Isso através de processos participativos que possibilitem a avaliação da eficiência e efetividade da adoção e adaptação das tecnologias, como também da apropriação dos conhecimentos e princípios científicos pelos agricultores.

Verifica-se também a necessidade de avaliar alternativas conhecidas e utilizadas pelos agricultores, as quais apesar de nem sempre serem cientificamente reconhecidas podem ser mais adequadas não só à realidade dos agricultores da Região Serrana Fluminense, como também de outras situações semelhantes em especial que apresentem ambientes de montanha. Isto na medida em que, conforme colocam López *et al.* (2011), ações adequadas já praticadas em outros ambientes de montanha podem servir de exemplo para que se estabeleçam mecanismos que propiciem a produção econômica aliada à conservação ambiental.

Entende-se que dessa forma o processo de construção do conhecimento agroecológico promovido pelo NPTA na Região Serrana Fluminense, poderá, como mencionado ante-

riormente, representar inovação que venha a constituir-se em tecnologia social que contribua para o avanço da transição agroecológica em diferentes sistemas de produção, não só na região em questão, como em outras, notadamente que se caracterizem por apresentar ambientes de montanha.

Para tanto, faz-se necessário que a ação de pesquisa, visando atender demanda específica, articule conhecimentos já consolidados em ambiente similares (tecnologia social), com informações complementares: acadêmica e de saber local, de forma a se obter conhecimentos apropriáveis que constituam inovação adequada à realidade dos sistemas de produção montanos locais (Figura 1). Possibilitando que a partir de perspectiva sistêmica, seja possível avançar na direção efetiva de constituir processos de transição agroecológica apoiados na construção participativa de conhecimentos que contribuam para a sustentabilidade das atividades socioeconômicas em ambientes de montanha (ANTÔNIO, 2017).



**Figura 1.** Processo de construção participativa de conhecimento.

**Fonte:** Elaboração dos autores

## Considerações finais

Historicamente, os agricultores sempre foram responsáveis por inovações tecnológicas que auxiliam a conservação do meio ambiente e o aumento da produtividade agrícola. Na manutenção desse processo histórico a agroecologia se destaca, propondo para isso resgatar e valorizar o conhecimento dos agricultores familiares e comunidades tradicionais, como estratégia básica para a articulação entre saberes acadêmico e tradicional para promover a inovação e sua constituição em tecnologia social.

Ao se pensar em agricultura de montanha é fundamental gerar conhecimentos e tecnologias para o desenvolvimento sustentável dessas áreas e conciliar a produção econômica frente à legislação das áreas de preservação permanente, que considera essas áreas impróprias para cultivo. Vários países já estabeleceram programas, agências ou Institutos de Pesquisa para tratar esse tema. Nesse sentido, estrategicamente localizado em Nova Friburgo, município caracterizado como polo econômico regional e importante produtor de hortaliças, o NPTA está se consubstanciando como oportunidade para, ao catalisar de forma articulada o conhecimento de agricultores e técnicos, colaborar para a constituição de tecnologia social adequada à realidade dos sistemas de produção familiares situados nos ambientes de montanha brasileiros.

## Referências bibliográficas

ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista NERA**, v. 13, n. 16, p 22-32, jan./ jun., 2010. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/1362/1347>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. rev. amp. Rio de Janeiro: AS-PTA. 2012. 400 p.

ANTONIO, G. J. Y. **Constituição de tecnologias sociais a partir de processo de desenvolvimento territorial endógeno**: a experiência de ações participativas junto a sistemas de produção familiares em ambientes de montanha em Nova Friburgo (RJ). 2017. 96 f. Dissertação. (Mestrado em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

AQUINO, A. M. de ; ASSIS, R. L. de; TEIXEIRA, T. G.; PRATI, L.; SILVA, S. C. da ; LEAL, M. A. de. Uso do resíduo da fiação de algodão como substrato para a produção de mudas e reprodução das minhocas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p.1-11, 2014. Disponível em: <<file:///C:/Users/admin/Downloads/16277-67468-1-PB.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2015.

ASSIS, R. L. de. **Agroecologia no Brasil**: análise do processo de difusão e perspectivas. 2002. 150 f. Tese. (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Estadual de Campinas.

ASSIS, R. L. de; AQUINO, A. M. de. Geração participativa de conhecimentos entre pesquisadores e agricultores familiares na região serrana fluminense: a experiência da Embrapa com o núcleo de pesquisa para agricultores. In: GOLLO, A.; STRAUCH, G.; PEREIRA, M. C. DE B.; BARBOSA, T. M. **Caminhos agroecológicos do Rio de Janeiro**: caderno de experiências agroecológicas. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2014. p. 133-142. Disponível em: <<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2014/05/caminhos-agroecologicos-do-rio-de-janeiro-caderno-de-experiencias-agroecologicas.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

ASSIS, R. L. de; AQUINO, A. M. de. Pesquisa participativa em ambiente de montanha: a experiência da Embrapa na região serrana fluminense. In: NASCIMENTO, P. P.; SICOLI, A. H.; MARTINS, M. A. G.; BALSADI, O. V.; SILVA JÚNIOR, C. D. da. **Inovações em desenvolvimento territorial**: novos desafios para a Embrapa. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 363-377.

BRASIL. **Lei Federal n. 11.346 de 15 de setembro de 2006** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN, com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm)>. Acesso em: 12 mar. 2015.

BRITO, L. M. P. Gestão do conhecimento: instrumento de apropriação pelo capital do saber do trabalhador. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 30, p. 135-148, jan./jun., 2008. Disponível em: <<http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/1767/1642>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

CHAYANOV, A. V. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires: Editora Nueva Vision, 1974. 342 p.

CHAYANOV, A. V. Teoria dos sistemas econômicos não capitalistas 1924. In: HORACIO, M. C. (Org.). **Chayanov e o campesinato**. São Paulo: Expressão Popular, 2014. 304 p.

COMITÊ BRASILEIRO AIAF. **Agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.aiaf2014.gov.br/aiaf/agricultura-familiar>>. Acesso em: 01 dez. 2014.

GASPARINI, M. F.; FREITAS, C. M. de. Trabalho rural, saúde e ambiente: as narrativas dos produtores de flor frente aos riscos ambientais. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 23-44, 2013.

GASQUE, K. G. D.; TESCAROLO, R. Sociedade da aprendizagem: informação, reflexão e ética. In: **Ciência da Informação**. Brasília, v. 33, n.3, p. 35-40. set./dez. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?sci\\_arttext&pi-d=So100-19652004000300005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?sci_arttext&pi-d=So100-19652004000300005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 18 nov. 2014.

GERARDI, L. H. O.; SALAMONI, G. Para entender o campesinato: a contribuição de A. V. Chayanov. In: CARVALHO, H. M. (Org.). **Chayanov e o campesinato**. São Paulo. Expressão Popular, 2014. 304 p.

GLASS, V. Agricultura: agricultura em família. **Revista Desafios do Desenvolvimento**, v. 8, n. 66, 2011. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2512:catid=28&Itemid=23](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2512:catid=28&Itemid=23)>. Acesso em: 01 dez. 2014.

GRISEL, P. N.; ASSIS, R. L. de. Processo de adoção de práticas agrícolas sustentáveis: estudo de caso de um sistema de produção hortícola familiar em Nova Friburgo (RJ). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 8., 2010, São Luis. **Agricultura familiar: crise alimentar e mudanças climáticas globais: Anais do...**, São Luis: UEMA, 2010.

GUERRA, J. G. M.; NIDIAYE, A.; ASSIS, R. L. de; ESPINDOLA, J. A. A. Uso de plantas de cobertura na valorização de processos ecológicos em sistemas orgânicos de produção na região serrana fluminense. **Revista Agriculturas**, v. 4, v. 24, p. 1-28, 2007.

HOROCHOVSKI, R. R.; MEIRELLES, G. Problematizando o conceito de empoderamento. In: SEMINÁRIO NACIONAL MOVIMENTOS SOCIAIS, 2., 2007, Florianópolis. **Participação e Democracia: anais...** Florianópolis: UFSC, 2007, Florianópolis, Brasil Núcleo de Pesquisa em Movimentos Sociais, Disponível em: <[http://www.sociologia.ufsc.br/npms/rodrigo\\_horochovski\\_meirelles.pdf](http://www.sociologia.ufsc.br/npms/rodrigo_horochovski_meirelles.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2012.

IBGE. **Censo agropecuário 2006: agricultura familiar. primeiros resultados**. Rio de Janeiro, 2009. 265p. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri\\_familiar\\_2006/familia\\_censoagro2006.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/familia_censoagro2006.pdf)>. Acesso em: 03 dez. 2014.

LEVIGARD, Y. E. **A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas do sistema nervoso no meio rural** uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos. 2001. 90 p. Dissertação. (Mestrado em Saude Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, FIOCRUZ.

LIMA, V. C. S. **Desenvolvimento territorial endógeno em ambientes de Montanha: estudos de caso em Nova Friburgo (RJ) e no Alto Camaquã (RS)**. 2016. 104 f. Tese. (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

LÓPEZ, A.; AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de Agricultura de montanha: uma prioridade latente na agenda da pesquisa brasileira. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa-Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, 2011. 64 p. (Embrapa-Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. Texto para discussão, 41). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110484/1/Texto-41.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

MATTEI, L. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasilei-

ro contemporâneo. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, p. 71-79, 2014. Disponível em: <[http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/publicacoes/ren-numeros\\_publicados/docs/ren\\_2014\\_5\\_o\\_papel\\_importancia\\_agricultura\\_familiar.pdf](http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/publicacoes/ren-numeros_publicados/docs/ren_2014_5_o_papel_importancia_agricultura_familiar.pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2014.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. **Povos e comunidades tradicionais**. Brasília, DF, 2014. em Disponível <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/povosecomunidadestradicionais>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; LIMA, J. S.; MEYER, A.; OLIVEIRA-SILVA, J. J.; SARCINELLI, P. N.; BATISTA, D. F.; EGLER, M.; FARIA, M. V. C.; ARAÚJO, A. J. de; KUBOTA, A. H.; SOARES, M. de O.; ALVES, S. R.; MOURA, C. M.; CURI, R. Avaliação Integrada do Impacto do uso de Agrotóxicos sobre a Saúde Humana em uma Comunidade Agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2002, v.7, n.2, p.299-311, 2002.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa** como as empresas geram a dinâmica da inovação. Porto Alegre: Bookman, 2008. 320 p.

PERES, F.; ROZEMBERG, B.; ALVES, S. R.; MOREIRA, J. C.; SILVA, J. J. O. Comunicação relacionada ao uso de Agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 2001, v. 35, n. 6, p. 564-570, 2001.

RIO RURAL. **Rio Rural** - desenvolvimento rural sustentável em microbacias hidrográficas. Disponível em: <[http://www.microbacias.rj.gov.br/programa\\_rio\\_rural.jsp](http://www.microbacias.rj.gov.br/programa_rio_rural.jsp)>. Acesso em: 22 ago. 2014.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 42, n. 6, p. 1069-1094, nov./dez., 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n6/03.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2014.

SETZER, V. **Dado, informação, conhecimento e competência**. São Paulo: USP, 2001. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

SILVA, L. M. da; CAPITÃO, C. M.; VEIGA, I. A. da; NOÉME, C. **Inovação e criação de novos negócios**. Lisboa: Associação dos Jovens Agricultores de Portugal, 2009. 103 p. Disponível em: <[http://agrinov.ajap.pt/manuais/Manual\\_Inovacao\\_e\\_Criacao\\_de\\_Novos\\_Negocios.pdf](http://agrinov.ajap.pt/manuais/Manual_Inovacao_e_Criacao_de_Novos_Negocios.pdf)>. Acesso em: 19 nov. 2014.

SILVA, S. L. Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. **Ciência da Informação**. Brasília, v. 33, n. 2, p. 143-151, maio/ago. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652004000200015&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652004000200015&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 18 nov. 2014.

THIOLLENT, M. J. M.; SILVA, G. O. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. RECIIS. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em**

**Saúde.** Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 93-100, jan.-jun., 2007. Disponível em: <[www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/download/37/64](http://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/download/37/64)>. Acesso em: 18 nov. 2014.

TIRONI, L. F.; CRUZ, B. O. **Inovação incremental ou radical** há motivos para diferenciar? uma abordagem com dados da Pintec. Brasília, DF: IPEA, 2008. 35 p. (IPEA. Texto para Discussão n. 1360). Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1360.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1360.pdf)>. Acesso em: 19 nov. 2014.

VASQUEZ, F. E. P. La paradoja del poder: ¿elitización o empoderamiento colectivo? **Polis, Revista de la Universidad Bolivariana**, v. 11, n. 32, p. 105-118, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/polis/v11n32/art07.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

VEENHUIZEN, René van. Estimulando a inovação na agricultura urbana. **Revista de Agricultura Urbana**, n. 19, p. 3-6, dez., 2007. Disponível em: <[http://www.ruaf.org/sites/default/files/rau19\\_completo.pdf#page=7](http://www.ruaf.org/sites/default/files/rau19_completo.pdf#page=7)>. Acesso em: 18 nov. 2014.



# 9

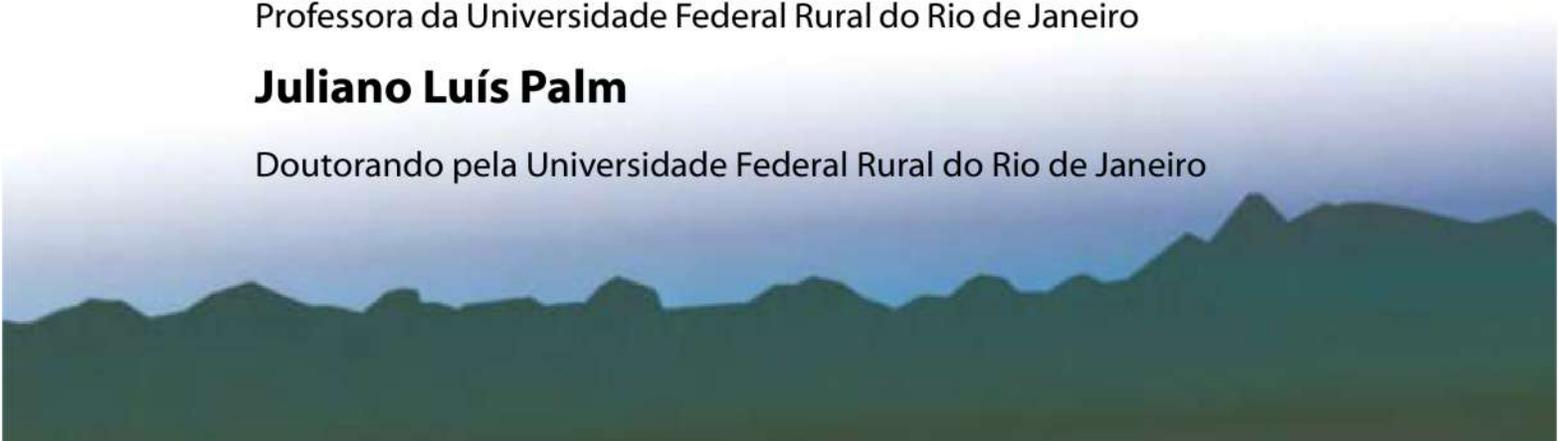
## Modos de vida e dinâmica da agricultura familiar de montanha: Nova Friburgo-RJ

**Maria José Carneiro**

Professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

**Juliano Luís Palm**

Doutorando pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro



## Introdução

A categoria modos de vida passa a ser recorrente na sociologia rural, nos estudos etnográficos sobre campesinato e nas reflexões acerca do desenvolvimento rural a partir de meados do século XX (CHAMBERS; CONWAY, 1991). No Brasil, Antônio Candido foi um dos pioneiros nesta abordagem, desenvolvendo-a em sua tese de 1954: “Os parceiros do Rio Bonito: estudo sobre o caipira brasileiro e a transformação dos seus meios de vida” (CANDIDO, 1997).

Destarte a proficuidade dos trabalhos desenvolvidos em diálogo com a perspectiva dos modos de vida, a proeminência das abordagens neomarxistas e da teoria da dependência no período posterior à Segunda Guerra Mundial não favoreceram o avanço teórico desse conceito (SCHNEIDER et al., 2010). Todavia, observa-se que as pesquisas sobre os modos de vida no meio rural, sobretudo na Antropologia, tiveram continuidade, tomando a forma de “estudos de comunidade”, muito marcados pelos estudos clássicos de Robert Redfield, “The Little Community and Peasant Society and Culture”, cuja primeira edição, em um só volume, data de 1956. No Brasil, Maria Isaura de Queiroz inaugurou uma linha de pesquisa que passou a agregar os primeiros estudiosos do tema no Centro de Estudos Rurais, criado em 1964, e que, posteriormente, passou a se chamar Centro de Estudos Rurais e Urbanos (CERU-USP).

Ao longo da década de 1980 observa-se o aprofundamento da crise das perspectivas estruturalistas, marcadas por abordagens “de cima para baixo”, que enfatizavam a necessidade de difusão de tecnologias externas e políticas agrícolas em nível nacional. A partir de então, passam a ganhar força abordagens orientadas aos atores sociais, numa perspectiva “de baixo pra cima”, em que o desenvolvimento rural é visto como um processo necessariamente participativo, passando pelo empoderamento dos atores sociais envolvidos no controle e escolha de suas prioridades. As inovações de tecnologias agrícolas deveriam partir, de acordo com essas perspectivas, das experiências dos atores sociais envolvidos neste processo, com destaque para os agricultores. Desta forma, em um contexto marcado pelo recrudescimento dos movimentos de crítica à Revolução Verde, as análises dos modos de vida passaram a ganhar novo fôlego, em contraposição às abordagens centradas nos processos agrícolas. Assim, atrelada à questão do desenvolvimento rural, os estudos sobre os modos de vida voltariam a ganhar lugar de destaque a partir da década de 1990.

Autores como Ellis e Biggs (2001) e Scoones (2009) concordam que os estudos recentes dos modos de vida tiveram sua inspiração no conceito proposto por Chambers e Conway (1991), para quem os modos (ou meios) de vida são construídos a partir dos ativos tangíveis (recursos como terra e água; e estoques como: alimentos e roupas) e intangíveis

---

<sup>1</sup> Outros autores remetem a genealogia desta categoria à noção de “genre de vie” introduzida por Vidal de la Blanche (SCHNEIDER *et al.*, 2010).

<sup>2</sup> Para o aprofundamento da discussão acerca da relação entre o conceito desenvolvido por Candido e os desenvolvimentos atuais de “livelihoods”, ver SCHNEIDER *et al.* (2010).

(reivindicações e acesso) com base no trabalho físico, habilidades e saberes. Nesta direção, três conceitos passam a ser fundamentais: capacidade, equidade e sustentabilidade.

O conceito de capacidade, formulado a partir de Amartya Sen, refere-se à capacidade de realizar funções básicas, o que a pessoa é capaz de ser e fazer. Por um lado, a capacidade, numa perspectiva mais individual, está relacionada com o direito de se poder levar a vida desejável, por outro, em uma perspectiva instrumental, ela pode ajudar no progresso econômico (SEN, 2010). O conceito de equidade se refere à necessidade de distribuição dos ativos, capacidades e oportunidades de maneira menos desigual. Com este conceito os autores buscam se contrapor às abordagens reducionistas que não dariam conta de apreender as realidades complexas e diversificadas do meio rural, por se prenderem apenas às dimensões da privação e de bem advindas do pensamento de países industrializados, a exemplo da “linha da pobreza”. Por fim, o conceito de sustentabilidade é utilizado pelos autores em dois sentidos: externamente, referindo-se ao impacto que um modo de vida pode gerar sobre os demais, seu efeito sobre os recursos locais e globais, e internamente, referindo-se à capacidade de um modo de vida suportar pressões externas mantendo sua capacidade de continuar e aumentar os ativos. Podemos observar aqui a importância que assume, na perspectiva dos modos de vida, a consideração de que sociedade e natureza são interdependentes, interconectadas e indissolúveis.

Ao longo desse debate a noção de modos de vida vem se tornando cada vez mais profícua, tanto para motivações de pesquisa como também para a concepção de ações públicas voltadas ao desenvolvimento. Neste artigo tomaremos esta categoria analítica como chave de leitura para compreender o processo histórico de conformação de uma determinada forma de viver de agricultores familiares nos distritos de São Pedro da Serra e Lumiar. Para isto, o artigo mobiliza um conjunto de entrevistas realizadas com 49 agricultores familiares dos distritos de São Pedro da Serra e Lumiar, entre os meses de dezembro de 2012, janeiro e fevereiro de 2013; como também estudos sobre o processo histórico de conformação social e econômica desta região. Pretendemos, assim, contribuir com uma reflexão sobre as possibilidades analíticas da abordagem sustentada na noção de modos de vida para o conhecimento das chamadas “comunidades rurais”, como também levantar questões para se pensar ações públicas na região analisada.

---

<sup>3</sup> Para SCHNEIDER *et al.* (2010) este é um aspecto que aproxima a compreensão de “livelihoods” à de meios de vida desenvolvida por Antônio Cândido.

<sup>4</sup> Localizados na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, fazendo parte do município de Nova Friburgo.

<sup>5</sup> Pesquisa realizada no âmbito do projeto de pesquisa e extensão: “Sensibilização e promoção de práticas sustentáveis com base na agricultura familiar na Região Serrana do Rio de Janeiro”, financiado pela FAPERJ coordenada por Maria José Carneiro (2012-2015).

## O processo histórico de conformação de um modo de vida: de inícios do século XIX ao último quartel do XX

O município de Nova Friburgo localiza-se entre duas bacias hidrográficas: Macaé e Paraíba do Sul, o que lhe confere uma importância estratégica, destacada na manutenção dos mananciais que abastecem os municípios situados na jusante. Dentro desse amplo território, com 93.491 hectares, 92% são cobertos por formações florestais diversas, nos domínios da Floresta Tropical Úmida de Encosta, denominada Mata Atlântica, o que a transformou em objeto de controle ambiental e, conseqüentemente, de inibição da atividade agrícola. Por apresentar essas características, a região atraiu iniciativas conservacionistas que resultaram em duas Áreas de Preservação Ambiental Municipais – Rio Bonito de Cima e Macaé de Cima – além de duas Unidades de Conservação Estaduais: Parque Estadual de Três Picos e APA Estadual de Macaé de Cima. Esta última abrange os territórios dos distritos São Pedro da Serra e Lumiar, onde foi realizada a presente pesquisa.

O povoamento dessa região tem sua origem na segunda década do século XIX quando o governo colonial português efetivou o primeiro projeto oficial de colonização, alocando imigrantes suíços e alemães nesta região. Em 1819 os primeiros 1631 imigrantes, originários do Cantão de Friburgo, na Suíça, desembarcaram no porto do Rio de Janeiro, sendo logo encaminhados ao núcleo de residências construído para abrigá-los na fazenda Morro Queimado, dando origem ao município de Nova Friburgo. Em 1824 viria nova leva de migrantes para a região, desta vez, alemães.

Devido às dificuldades encontradas, topografia extremamente acidentada, dificultando a agricultura e a comunicação entre os lotes e os centros urbanos, além da ausência de uma administração eficaz, muitos imigrantes partiram em busca de terras melhores. Dessa dispersão resultou a ocupação da região que hoje é formada pelos distritos de Lumiar e São Pedro da Serra (NICOLIN, 2005; CURIÓ, 1974).

O constante deslocamento em busca de terras mais apropriadas à agricultura deixou expressivas marcas na trajetória dessas famílias de migrantes, com possíveis efeitos sobre a ausência de uma identidade centrada na origem étnica, como também sobre a curta memória genealógica que marcam o modo de vida desta população. Apesar da predominância de traços fisiológicos (pele clara, olhos azuis, cabelos alourados) e dos nomes de família que remontam à imigração germânica e suíça, os descendentes desses colonos não se reconhecem como sendo distintos dos demais habitantes brasileiros que compartilham com eles a história da ocupação desse território, como também não recorrem a essa origem para justificar suas práticas contemporâneas, como ocorre, por exemplo, entre os descendentes de imigrantes da

---

<sup>6</sup> Algumas informações sobre a caracterização ambiental da área de pesquisa foram retiradas do Diagnóstico Socioambiental de Nova Friburgo, realizado por Araújo e Lima (2006), no âmbito da elaboração da Agenda 21 de Nova Friburgo.

Com a decadência da produção cafeeicultora no estado do Rio de Janeiro, aprofundada nas primeiras décadas do século XX, ocorreu uma redefinição dos cultivos agrícolas praticados nesta região. A partir de então, os agricultores passaram a aliar a produção para o autoconsumo a produtos voltados para a comercialização nos centros urbanos, com ênfase na lavoura de inhame – *Colocasia esculenta* (REGO, 2008; TEIXEIRA, 1998; CARNEIRO; TEIXEIRA, 2004). Contribuiu, para isso, a abertura da estrada que liga os distritos de Lumiar e Mury, no final da década de 1950. Até então, as dificuldades de comunicação restringiam as relações comerciais dos distritos de São Pedro da Serra e Lumiar com o centro urbano de Nova Friburgo e de outras regiões. O escoamento da produção era realizado por meio de tropas de burros, que levavam cerca de três dias para chegarem à cidade de Nova Friburgo. A estrada passava pela localidade de Vargem Alta, no distrito de São Pedro da Serra, que passou a ser porta de entrada e saída da produção regional, o que é lembrado como sendo motivo de dinamização do distrito neste período, que já na década de 1940 contava com uma rede telefônica.

Com a melhoria da comunicação rodoviária com os centros urbanos, em meados do século XX, houve uma intensificação das relações mercantis, aumentando a dependência de produtos industrializados, tanto no que se refere à produção como ao próprio consumo, fragilizando o sistema de trocas que ainda vigorava entre as famílias de agricultores. Esta generalização das trocas mercantis acirrou a diferenciação social sustentada, principalmente, na propriedade de meios de comercialização. Aqueles que possuíam animais de carga no passado, passaram a proprietários de veículos motorizados assumindo o papel de atravessadores, firmando-se como único meio de escoamento da produção local. Verificou-se também o início da chegada de agrotóxicos e de novas variedades de sementes e mudas, introduzindo os agricultores no processo de modernização que marcou a agricultura brasileira a partir da década de 1960.

Este processo foi fortemente intensificado, na região estudada, com a pavimentação, em 1984, da estrada que liga Lumiar a Mury e da estrada que liga São Pedro da Serra a Lumiar, como também com a eletrificação da região concluída em meados da década de 1980. Mais recentemente, em 2006, o asfaltamento da estrada que interliga o município de Casimiro de Abreu ao distrito de Lumiar contribuiu para dinamizar ainda mais esse processo (REGO, 2008).

Na região de São Pedro da Serra e Lumiar observa-se que o pacote tecnológico da Revolução Verde encontrou expressivos limites à sua difusão, especialmente pelas características topográficas que dificultaram a mecanização (CARNEIRO, 2012, p. 80). Atualmente, percebe-se ser recorrente, entre os agricultores da região, a observação de que este aspecto seja central na diferença entre a lógica de produção agrícola praticada na região de montanha e a das regiões mais planas e de menor elevação. Como destacou um de nossos

<sup>7</sup> Terras vistas como “disponíveis” pelo Governo Imperial e pelas empresas privadas de colonização. Todavia, lembra-se que as mesmas já eram habitadas por povos indígenas e, talvez, grupos quilombolas, neste período (ARAÚJO e MAYER, 2003).

<sup>8</sup> Ou *descanso da terra*, conforme é conceituado este manejo no linguajar nativo.

Região Sul do país (CARNEIRO, 2000).

Com a atração de imigrantes europeus para regiões de terras “disponíveis”, o governo imperial brasileiro objetivava: o branqueamento racial; a ocupação de ‘vazios demográficos’; a valorização fundiária destas terras, e a disseminação de técnicas e produtos praticados na Europa (PETRONE, 1982). Além disso, imaginava-se estabelecer uma vinculação da produção oriunda destas regiões com os circuitos mercantis estabelecidos, criando um centro policultor para garantir o abastecimento da Corte. Com estes objetivos foram distribuídas sementes de centeio, trigo e cevada para os migrantes, como também se tentou o cultivo de uva na região. Todavia, como em outras partes do Brasil, a política de colonização se mostrava avessa aos produtos e práticas agrícolas que os migrantes traziam em sua bagagem histórica (ARAÚJO; MAYER, 2003). Somava-se às dificuldades de estabelecimento dessa população na região o fato de que poucos eram os migrantes de origem agrícola (NICOLIN, 2005).

Dessa forma, logo passaram a “adotar os procedimentos comuns na agricultura e criação brasileiras” (ARAÚJO; MAYER, 2003, p. 272), onde o exemplo mais expressivo é a prática do *pousio*, herança deixada pelos povos indígenas e que se tornou a base do manejo agrícola realizado nesta região a partir de então (COSTA *et al.*, 2010). A prática do *pousio* consiste em deixar em repouso, alternadamente, pequenas áreas (3 a 5 hectares), por um período de tempo que varia entre 4 a 10 anos, de acordo com a fertilidade natural de cada solo. De maneira que, durante esse período de “descanso” ocorre o desenvolvimento gradual da vegetação conhecida como “capoeira” que é essencial para a incorporação e ciclagem de nutrientes no solo. O desenvolvimento desta vegetação tem a capacidade de ampliar a regeneração do solo de uma forma gradual, natural e espontânea, permitindo a regeneração da vegetação nativa, a partir das sementes e brotações remanescentes no solo, ou trazidos pelo vento e animais (CARNEIRO *et al.*, 2010; COSTA, *et al.*, 2009).

Ocupando um espaço econômico marginal, nas franjas das grandes fazendas de café, estes migrantes foram desenvolvendo uma agricultura de pequena escala de base familiar. De meados do século XIX ao início do século XX, foi introduzido o cultivo de café e mantida a produção para consumo próprio e trocas internas, a exemplo do feijão, mandioca, hortaliças e a criação de pequenos animais.

Os alimentos consumidos e não produzidos eram obtidos através de um circuito de trocas intercomunitárias que também alimentavam as relações de sociabilidade. De acordo com os relatos dos moradores mais antigos, a vida comunitária era intensa com pouca interferência de elementos “externos”. Os espaços de sociabilidade se distribuíam em círculos concêntricos que incluíam o espaço doméstico, o círculo de vizinhança e as comunidades.

---

<sup>9</sup> Apesar de alguns pés de café resistirem até o início da década de 1990, a importância mercantil desse produto não resistiu à crise dos anos 1930.

entrevistados do distrito de Lumiar, agricultor e construtor civil:

*"(...) na 'terra fria' [área montanhosa] o trabalho é muito mais pesado, tu não tem como botar máquina pra fazer as coisas como na terra quente [áreas planas e de menor elevação]. Porque aqui é tudo morro."*

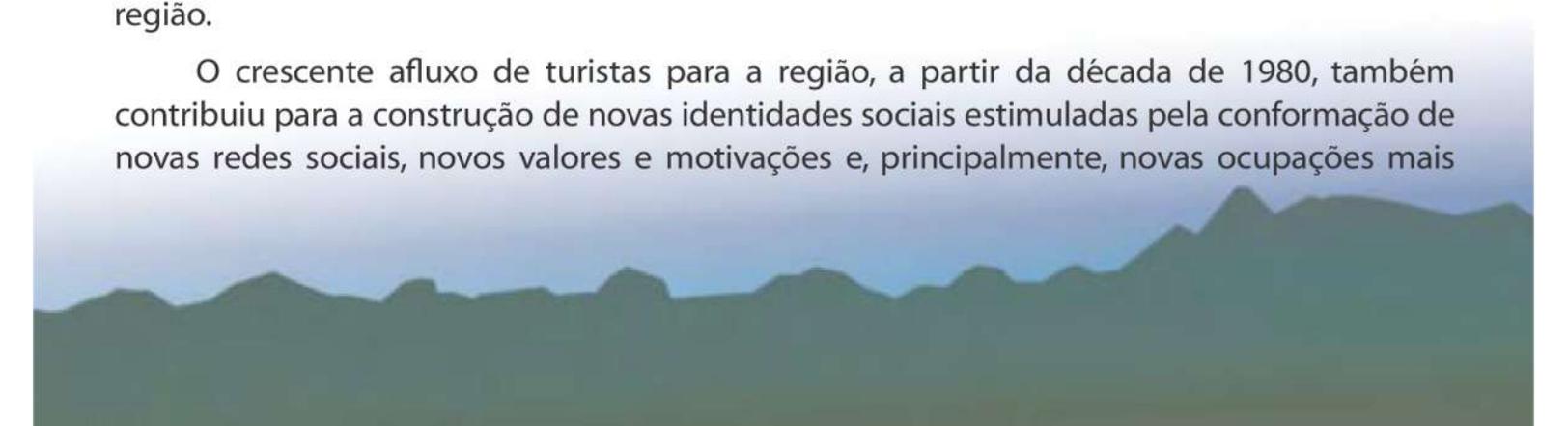
Em uma análise comparativa acerca dos efeitos ambientais destes diferentes sistemas socioprodutivos, Araújo e Mayer (2003) destacam a maior conservação ambiental na região de montanha em contraste com as regiões mais planas onde as grandes fazendas escravocratas de café promoveram "uma verdadeira destruição da floresta".

A maior conservação florestal da região dos distritos de São Pedro da Serra e Lumiar parece estar diretamente vinculada à agricultura com base no manejo de *pousio*, que, em pesquisas recentes, foi destacada como ambientalmente sustentável por técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. A partir de pesquisas desenvolvidas desde 2009 em uma propriedade localizada na região limítrofe ao distrito de São Pedro da Serra, estes técnicos destacaram que o objetivo do manejo de *pousio* "é a recuperação da qualidade do solo após alguns anos de cultivo o que, conseqüentemente, evita a degradação dos recursos genéticos e hídricos da paisagem". Observaram, ainda, que "os processos de ciclagem e transferência de energia se mantinham em níveis compatíveis com a manutenção da biodiversidade local" (COSTA *et. al.*, 2010:4).

## Transformações a partir da década de 1980: hábitos alimentares, lavoura para o mercado, pluriatividade e identidade social

Com a melhoria nas condições de acesso à São Pedro da Serra e Lumiar, a partir da década de 1980, observa-se certa reorientação nas práticas agrícolas e a dinamização das atividades do setor de turismo, o que trouxe importantes transformações à realidade agrícola e sociocultural desta região. Com a circulação de novos atores sociais, vinculado a dinamização das atividades de turismo, observa-se certa redefinição da identidade social da população local, como também uma reafirmação de certos traços identitários vinculados ao processo que antecede este período. A "facilidade" de se adquirir alimentos também contribuiu para o relativo abandono da lavoura para o autoconsumo, modificando profundamente os hábitos alimentares da população da região. Do mesmo modo, observa-se que neste processo ocorreu uma reorientação da lavoura que passou, cada vez mais, a se voltar para o mercado atacadista, seja para os entrepostos do Ceasa-RJ em Irajá, na cidade do Rio de Janeiro, ou do distrito de Conquista, em Nova Friburgo, introduzindo importantes mudanças nas práticas agrícolas da região.

O crescente afluxo de turistas para a região, a partir da década de 1980, também contribuiu para a construção de novas identidades sociais estimuladas pela conformação de novas redes sociais, novos valores e motivações e, principalmente, novas ocupações mais



rentáveis que a agricultura. Contudo, elas não se impõem às identidades historicamente constituídas. A partir de uma relação de alteridade entre os “da terra” e os “de fora”, observa-se a afirmação de determinados traços do modo de vida da população local, em grande parte vinculados a sua trajetória histórica. Ter nascido na região, não dar importância para as baixas temperaturas no inverno, ter força para a realização de serviços braçais “pesados”, são valores recorrentemente afirmados como expressivos do “povo da terra”.

No entanto, nascer, residir na região há anos, ou compartilhar valores e hábitos não são suficientes para definir uma pessoa como “da terra”. O principal elemento de atribuição dessa identidade é o pertencimento aos laços familiares que remetem ao processo de ocupação da região, ou seja, os “da terra” são aqueles que fazem parte das famílias que vieram residir na região antes deste período. Como descreve um morador de São Pedro da Serra, que reside na região a quase 30 anos:

*“(...) se eu tivesse me casado com uma mulher das famílias tradicionais da região, constituído família com ela, talvez, hoje, eu já seria 'da terra'. Mas, como eu sou casado com alguém que também é 'de fora', eu posso ser, no máximo, 'quase da terra' (risos)”*

Com o acirramento da questão ambiental na região, aprofundada a partir da década de 1990, percebe-se que os “de fora” também passaram a ser subdivididos entre “bons” e “maus”, na concepção da população local. Os “bons” visitam a região e “trazem muitas coisas boas”, contratando pessoas do local para trabalharem em seus sítios e residências e realizam compras no comércio local, por exemplo. Já os “maus” são identificados como aqueles que “castigam o povo da terra”, realizando constantes denúncias aos órgãos ambientais. Nessa última categoria predominam os turistas vistos como próximos aos órgãos ambientais. Esta percepção ancora-se na observação de que muitos dos novos residentes e visitantes da região, integrantes da classe média urbana, são motivados pela valorização da “natureza” isenta de qualquer ação antrópica. Essa percepção de natureza contrasta com a dos agricultores que distinguem uma área coberta por vegetação secundária como uma lavoura em potencial, qualificando-a como *capoeira*, da área de “preservação”, coberta de “mata ou “floresta”, normalmente localizada nos topos dos morros. Já para parte dos turistas e agentes ambientais, os dois tipos de vegetação são classificados segundo os interesses preservacionistas, como *mata* em regeneração, ou como floresta consolidada, criminalizando, assim, qualquer forma de atividade agrícola, mas não a ocupação por casas, residências secundárias dos “de fora”, que se penduram nas encostas e áreas cobertas por vegetação.

As melhorias de acesso à região também permitiram um maior afluxo de dinheiro que foi crucial nas transformações do modo de vida local. A dinamização do setor de turismo e a intensificação da lavoura mercantil aumentaram a quantidade e a circulação da moeda, possibilitando a compra de alimentos, de ração e de insumos agrícolas químico-sintéticos. Essa nova realidade facilitou a vida, sobretudo das mulheres, que, no passado, por serem as

responsáveis pela organização do consumo familiar, incluíam em suas tarefas domésticas a criação de pequenos animais de quintal: porco, galinha, galinha d'angola, conhecida localmente como "cacoete", peru, pato, ganso, entre outros.

A necessidade e a facilidade da comercialização atraíram as famílias de agricultores para perto dos estabelecimentos comerciais e casas de turistas, o que provocou um crescimento da "rua" – a área "urbana", compreendida pela sede do distrito. O maior adensamento das famílias acarretou também o abandono da criação de quintal, já que as casas passaram a ser construídas em pequenos lotes, muito próximas umas das outras e distantes dos sítios de lavoura. Essa situação liberou a mulher de uma parte de suas tarefas produtivas na roça e no quintal, ao mesmo tempo em que a liberou para trabalhar como empregadas domésticas nas casas de turistas e pousadas, aumentando o ingresso da renda monetária familiar.

As transformações ocorridas nos hábitos alimentares da população da região, nas últimas décadas, também motivaram certa valorização dos hábitos alimentares do passado. Neste sentido, pode-se observar que a avaliação de comida "saudável" tem como referência o que "se comia antes". Antigamente, a comida era "mais pura", não continha "química". A referência à "pureza" como definidora de comida saudável serve, como chama a atenção Brandão (1995), para se estabelecer diferenças e avaliações sobre o modo de vida do passado e o de "hoje em dia": "Antes, todo mundo só comia gordura de porco e ninguém tinha colesterol" porque "a pureza da carne está na alimentação do animal", dizem. A "carne boa" é aquela que é alimentada com "comida da roça", "lavagem" para porco, por exemplo. "O porco era engordado só com produtos que se colhia, não gastávamos nada, não dava ração. O porco era *saudável, orgânico*. Hoje é totalmente diferente, em dois meses o animal já está em ponto de abate", como afirma um jovem agricultor de São Pedro da Serra. Estabelece-se assim uma hierarquia entre as carnes com base no grau de artificialidade no processo de criação e da ausência de controle do consumidor sobre esses cuidados. As carnes de porco e de gado criados na roça eram mais saudáveis, porque os animais recebiam comida "limpa", como coloca uma antiga moradora da região, que também não come "carne de açougue", porque ouviu na televisão que dão "vacina" nos bois.

Da mesma forma, observa-se que a comida saudável também é avaliada segundo os circuitos percorridos pelo alimento até a mesa do consumidor. A "vitalidade" dos alimentos está relacionada à ideia da comida "fresquinha", que "se come na hora que colhe", como o aipim presente nas refeições de quase todos os dias. O alimento do supermercado fica exposto durante muito tempo, além de levar um outro tempo até chegar ao mesmo, o que faz com que perca sua "vitalidade", fica "velho". Já o "alimento da roça" tem mais qualidade, porque é "fresquinho", guarda os componentes que contribuem para manter a saúde do homem, como também guarda mais sabor.

---

<sup>10</sup> As observações sobre os hábitos alimentares aqui apresentados são resultado da pesquisa "Comida e natureza na perspectiva da multifuncionalidade da agricultura", realizada por Maria José Carneiro entre os anos 2004 e 2007, financiada pelo CNPq.

Os agricultores mais jovens têm uma compreensão de “alimentação saudável” que combina os valores transmitidos pelos pais, sustentados na valorização do trabalho camponês, com os valores da sociedade moderna adquiridos quer seja na escola quer seja pela mídia ou pela relação com os novos residentes. Um jovem que permaneceu na agricultura, fala do orgulho que tem de comer o que produz, não só porque é fruto do seu trabalho, mas também por considerar que esse alimento é mais “saudável” do que o comprado no supermercado. Entretanto, ao lado dessa avaliação, reconhece também os riscos do “colesterol” e da necessidade de se comer sempre “salada” e “legumes” para contrabalançar. A comida “balanceada”, explica um jovem agricultor: *“deve ter muita variedade no prato, sete ou oito qualidades, um produto 'intera' com outro e a comida fica balanceada”*.

Mas essa “receita” parece falar de um ideal raramente colocado em prática. A comida do dia-a-dia é a comida “possível”, aquilo que se tem disponível na lavoura em cada período do ano, complementado com o que se ganha através das trocas entre vizinhos e parentes e com o que se pode comprar no supermercado. Soma-se a esses ingredientes o critério da praticidade, a comida deve ser “rápida” de preparar, mas deve conter os alimentos “fortes” para sustentar o trabalhador por toda sua jornada de trabalho. A combinação dos “produtos da roça” com algum alimento comprado, produz um cardápio rico em carboidratos e com alguma proteína. Arroz, macarrão, feijão e algum tubérculo (aipim, inhame ou batata baroa) estão quase sempre presentes. Acrescenta-se alguma verdura (repolho ou almeirão) e, às vezes, a “mistura”: linguiça, salsicha ou algum tipo de carne.

Contudo, essa dieta varia com a idade. Segundo os relatos, diferente do pessoal que trabalha na lavoura, que come comida “pesada”, não fazendo mal à sua saúde, os idosos alimentam-se de “verduras” e “comida da roça”: inhame, repolho, batata, feijão que às vezes é cozido junto com a beterraba. Inferimos, assim, que, na percepção dos agricultores da região, a força dos alimentos está relacionada ao sabor, ao gosto forte. Nem só o que tem “proteína” é considerado “forte”. Os produtos “da terra”, que sempre foram cultivados no roçado e alimentaram e sustentaram os lavradores da região por gerações, também são considerados “fortes”. É o caso do aipim, do inhame, da abóbora.

Uma demonstração da “força” desses alimentos é a “broa de planta”, uma receita antiga que misturava todos esses “produtos da roça” e os temperos, que podiam ser salgados (toucinho, sal, pimenta) ou doces (açúcar, canela e erva-doce). Fazia-se uma massa, enrolava-se na folha de caitê e assava-se no forno de barro. Serviam de alimento para os agricultores que as levavam para a roça, já que não podiam retornar para comer em casa, devido à distância. Assim, se sustentavam por todo o dia. No entanto, apesar das nostálgicas referências ao sabor dessas broas, elas não são mais preparadas. O que é justificado, por alguns, pela inexistência de fornos a lenha.

Há uma compreensão de que as mudanças dos hábitos alimentares e das práticas agrícolas trouxeram problemas de saúde que não existiam antes, apesar de ter havido uma

ampliação da diversidade do que se come e do que se planta. Se, de um lado, essa mudança é encarada como positiva, sobretudo na praticidade de se ter “tudo para comprar” e pela variedade, de outro, é vista como negativa, quando se pensa na qualidade. Como pontua um agricultor da região:

*“(...) não adianta comprar no mercado que tudo que se compra lá também tem veneno. O quê que não tem veneno? Até galinha e carne de gado tem veneno. O leite de caixa também é ruim, botam o mesmo remédio que botam nos cadáveres. Tem um cheiro horrível e não estraga. O leite de vaca, se você bobear, ele estraga e o de caixa não. Só a cerveja não tem veneno (...)” [brinca rindo da sua (nossa) própria sorte].*

A comida no passado era completada também com alimentos extraídos da *mata*. “Antigamente tiravam muita coisa da mata para comer: palmito, *buta* (um cacho como o de uva) era muito gostoso de chupar, meio amargo. Hoje, eles colocam na cachaça. Comia também broto de bambu, broto de samambaia, olho de bananeira, broto de abóbora... tudo minha mãe fazia”, lembra um jovem chefe de família, que há alguns abandonou o trabalho na construção e retornou à lavoura, por ocasião do desmoronamento da estrada que liga a região a cidade de Nova Friburgo, em fins da década de 2000. Todavia, após alguns anos plantando em parceria com os cunhados em terra de terceiros, abandonou novamente a lavoura, voltando para a construção civil, porque estava se sentido mal, “muito nervoso”, o que atribuiu ao “veneno”.

Quando perguntados acerca da massiva aplicação de agrotóxicos, atualmente (enquanto no passado isso não ocorria), os agricultores respondem que naquela época eles só plantavam os “produtos da roça”, ou “da terra”, e em “pequena quantidade”, enquanto que hoje é necessário plantar muito, para conseguir vender no Ceasa-RJ e ter algum retorno financeiro. Além disso, atualmente plantam produtos que “vêm de fora”, “sementes híbridas”, que exigem cuidados especiais. Reconhecem, também, que para conseguirem um bom preço é preciso oferecer uma “boa qualidade”, os frutos têm de ser “bonitos”, o que não se consegue sem “engordar a terra”, com os adubos químicos sintéticos, como também sem combater as pragas com os “venenos”. Entendem que se não recorrerem aos agrotóxicos, as sementes “não vingam” ou “degeneram”, porque não são “da terra”. O mesmo acontece quando se tenta replantar sementes retiradas da lavoura. “Se você for na lavoura e tirar semente desse tomate (de semente comprada) que você plantou, vai nascer o tomate muito *degenerado*, como se diz, muito menorzinho. Em vez de sair aquele tomatão bonito, vai sair aquela coisa miudinha”, explica um agricultor. A noção de “degeneração” é recente, mas parece ter sido rapidamente assimilada pelos agricultores, por força de suas próprias experiências e, certamente, do discurso dos vendedores dos insumos químicos e de um ou outro técnico agrícola, em uma das raras visitas ao local.

---

<sup>11</sup> Podemos entender a expressão “sementes da terra” de duas maneiras: sementes que são nativas do lugar, ou que são tidas como tal porque fazem parte da tradição agrícola do lugar; sementes que ficam dentro da terra; ou seja, raízes e, por isso, seriam menos suscetíveis a “pragas”.

As lavouras para fins exclusivamente comerciais, como o tomate, o pimentão, a couve-flor, a berinjela e a abobrinha, são as que “mais exigem” as técnicas convencionais de plantio. Já os “produtos da roça” – inhame, aipim, batata baroa, batata doce – que servem alternativamente para o consumo e para a venda, praticamente não requerem o uso de agrotóxicos, segundo nossos entrevistados. São considerados mais resistentes às pragas, por serem “daqui mesmo”, servindo para “limpar” o terreno das pragas dos outros produtos e recuperar parcialmente a fertilidade do solo, quando plantados no sistema de rodízio.

*“(...) eu faço rodízio de lavoura, porque o terreno é pequeno, não é muito grande para deixar encapoeirar, descansar, como se diz. Aí a gente troca de lavoura. Aonde tem couve-flor coloca (batata) baroa ou, senão, inhame e bota a couve (-flor) em outro terreno aonde já tinha baroa”, explica um agricultor-feirante local, proprietário de alguns pequenos “sítios” de lavoura na região.” Seu filho, solteiro, que trabalha com ele, acrescenta: “(...) porque nem toda lavoura consome os mesmos nutrientes da terra.”*

Já os produtos orientados para o mercado exigem um cuidado especial, são mais suscetíveis às pragas e doenças e as sementes são adquiridas em lojas especializadas, no município de Nova Friburgo. O imperativo de comprar sementes para estas produções é atribuído à necessidade de se plantar em grande quantidade para vender no atacado, como também aos padrões de qualidade estipulados nestes mercados e pela inviabilidade de reprodução da maioria das sementes adquiridas. “Todas (sementes) são compradas porque são selecionadas, você não tem como fazer isso na lavoura. As sementes hoje em dia são tudo modificadas, são geneticamente modificadas, então você não tem como selecionar na lavoura. Às vezes você seleciona uma ou duas. Se você tirar 100 de uma lavoura, daquelas 100 só 10 vão ser perfeitas, o resto não vai prestar” esclarece o agricultor.

No decorrer do processo histórico de inserção da agricultura regional aos mercados, extremamente aprofundado nas últimas décadas, plantas e sementes selecionadas ao longo da trajetória histórica da agricultura familiar da região foram se perdendo, em vista da disseminação de mudas e sementes melhoradas para produção, com base no modelo agroquímico, que foram sendo incorporadas para atender as demandas mercantis. Reconhecendo essa perda, os agricultores entendem que produtos “tradicionais” seriam menores (em comparação aos produtos das sementes melhoradas) e, portanto, com menor aceitação no mercado. Todavia, salientam que os produtos “de antigamente” eram bem mais saborosos. Da mesma forma, reconhecem que a adesão aos insumos químicos e inseticidas foi, em grande parte, devida às exigências de mercado, “(...) antigamente não precisava agrotóxicos, começaram a usar pro negócio ir mais rápido, o que hoje tem que ser”, lembra outro agricultor.

---

<sup>12</sup> Nestes cultivos observa-se que os agricultores que fazem o uso de algum agrotóxico, comumente, utilizam herbicidas para o controle de ervas invasoras, tendo em vista a redução da demanda por mão de obra para capina mecânica.

Essa dependência ao mercado se reflete na elevação dos custos da produção, aumentando a instabilidade da maioria dos pequenos agricultores, principalmente daqueles que não são proprietários e que se veem obrigados a arcar com o investimento feito na lavoura além do pagamento pelo uso da terra, o que pode acarretar o abandono da agricultura ou na combinação com outra atividade não-agrícola.

As melhorias nas condições de acesso à região, a dinamização do setor de turismo, a partir da década de 1980, combinados com as novas exigências da agricultura comercial contribuíram para que a agricultura perdesse espaço como principal fonte de renda econômica e de inserção social das famílias de agricultores locais (Teixeira, 2001 e 2004). Contudo, a agricultura ainda é uma atividade que marca a identidade de muitas famílias locais. A dinamização de atividades não-agrícolas na região, em sua grande maioria vinculadas à expansão do turismo (nos setores de jardinagem, limpeza e, principalmente, construção de casas para aluguel, etc), disseminou a pluriatividade das famílias agrícolas – combinação de atividades agrícolas com não-agrícolas – ampliando o campo de atuação possível à população local (CARNEIRO; TEIXEIRA, 2004; TEIXEIRA, 2001; TEIXEIRA, 2004). Essa múltipla inserção econômica se traduz na ampliação do universo social do agricultor pluriativo, com a conformação de novas redes sociais, novos valores e motivações. Em decorrência, observa-se uma ampliação da definição da identidade social de agricultor, desvinculando-a do seu conteúdo meramente produtivo. Para além da relevância econômica da agricultura no sustento familiar, ser agricultor implica, sobretudo, um modo de vida e de se relacionar com o mundo e com a natureza. Contudo, para grande parte desses agricultores, exercer apenas as atividades agrícolas seria a sua preferência, caso houvesse uma estabilidade de preços dos produtos agrícolas que garantisse um retorno suficiente para a reprodução social de suas famílias (CARNEIRO, 2012).

Por outro lado, observa-se que a ampliação do mercado de trabalho não-agrícola levou muitos indivíduos, principalmente os jovens, a abandonarem a agricultura, o que pode ser evidenciado pela elevação da faixa etária dos produtores rurais. Do conjunto dos 49 agricultores entrevistados em fins de 2012 e início de 2013, a maioria se concentrava entre os 40 e 70 anos, com apenas dois entrevistados abaixo dos 30 anos e outros dois entre 30 e 40 anos de idade. Contudo, atualmente, os agricultores apontam as restrições ambientais como a principal responsável pelo abandono das atividades agrícolas.

## Agricultura e “meio ambiente”: saberes, práticas e fiscalização

A partir da década de 1990 observou-se um forte acirramento da fiscalização ambiental na região, com os órgãos públicos ambientais passando a intensificar a aplicação de multas, principalmente, aos pequenos agricultores, muitas vezes de forma agressiva e autoritária, como afirma Rego (2010) a partir de relatos da população local. Este processo foi largamente dinamizado com a criação da Área de Proteção Ambiental Estadual de Macaé de Cima, em 2001, que ocorreu “sem haver esclarecimento nem consulta às populações locais,

conforme determina a legislação” (REGO, 2010, p. 96), o que acarretou intensos conflitos em vista dos diferentes interesses sobre o uso dos recursos naturais. Muitas vezes, os efeitos da aplicação da legislação “foram contrários aos desejados, pois provocam rejeição e resistências à temática ambiental” (REGO, 2010, p. 97). Disseminou-se entre a população local, principalmente por parte dos agricultores, uma apreciação negativa da legislação ambiental e dos órgãos governamentais envolvidos na sua aplicação. Muitos agricultores atribuem a diminuição da área de produção agrícola, nas últimas décadas, aos impactos do acirramento da fiscalização ambiental. Como afirmou um de nossos entrevistados: “A terra (agrícola) é cada vez menor, pois onde o mato vem já não dá pra fazer mais nada”. Outro agricultor, ao analisar a agricultura da região nos últimos 30 anos, também destacou que “mudou muito. (...) esses morros aí... isso era tudo lavoura”. “Piorou demais da conta, por isso vai parar. Vai parar porque não dá mais para queimar, nem roçar nada”, reclamou outra agricultora.

Para além dessas observações, podemos supor que a expressiva elevação de produtividade desencadeada com a crescente utilização dos insumos químico sintéticos também serviu para compensar a diminuição da área agrícola, como indica um entrevistado de São Pedro da Serra: “há trinta anos isso era tudo roça; hoje as pessoas têm mais técnicas, conseguem produzir mais”. Diversos agricultores destacam o fato de que essas melhorias nos recursos tecnológicos de produção tenham possibilitado uma expressiva elevação de produtividade, contrabalançando, em parte, as restrições do espaço de produção agrícola impostas pela legislação ambiental. Esta questão é bastante expressiva das contradições emergentes ao longo deste processo, em que restrições às áreas de produção agrícola impostas pela legislação ambiental tencionaram por elevações de produtividade ancoradas em uma expressiva elevação do uso de adubos químico sintéticos e de agrotóxicos.

A repressão à atividade agrícola pelos órgãos ambientais é centrada no argumento sobre o impacto negativo do manejo de *pousio* na regeneração da Mata Atlântica, particularmente pelo o uso do fogo e pela derrubada da capoeira. Em decorrência, vem ocorrendo um significativo abandono da prática do *pousio* e a consequente adesão ao cultivo convencional com utilização intensiva do solo e aplicação de insumos agrícolas químico-sintéticos.

A prática do *pousio* é legalizada pela Lei da Mata Atlântica, contudo a liberação deste manejo está vinculada à altura da vegetação a ser derrubada e à sua limitação a espaços já destinados à produção agrícola, não podendo avançar sobre vegetação nativa. Entretanto, no estado do Rio de Janeiro a prática do *pousio* com uso de queimada é expressivamente dificultada pelos trâmites e morosidade burocráticos, exigindo-se aprovação de plano de manejo com requisitos técnicos, o que um número restrito de analistas ambientais do órgão de fiscalização tem condições de avaliar.

Em contraposição a esse argumento, diversos pesquisadores vêm demonstrando a sustentabilidade deste manejo, nos últimos anos. Em sua tese de doutoramento, Queiroz (2007) constatou, a partir de pesquisa empírica no distrito de São Pedro da Serra, que:

*"(...) o manejo de pousio é o mais apropriado, pois regenera as propriedades físicas e químicas do solo, dando os subsídios necessários para a sua boa utilização agrícola, além de não necessitar da utilização intensa de agrotóxicos, evitando deste modo, a possível contaminação dos mananciais hídricos."* (Queiroz, 2007: 97).

Frente ao uso do fogo, o autor destaca, ainda, que: *" as cinzas servem de adubo para terra, fornecendo nutrientes ao solo"* (Queiroz, 2007, p. 61)<sup>13</sup>.

Estas questões também têm motivado os agricultores da região pesquisada a questionarem os conhecimentos acerca da sustentabilidade por parte dos representantes dos órgãos ambientais. Eles argumentam que seus ancestrais sempre deixavam diversas brotações quando realizavam o corte da vegetação e a queimada para seu posterior uso para a agricultura. Entretanto, com a proibição da prática de corte da capoeira em crescimento adiantado (classificada como "mata em regeneração"), como também da queimada dos detritos restantes, os agricultores que ainda a fazem não deixam mais estas brotações, o que diminui a fertilidade do solo em que é realizado o *pousio*, em comparação com as áreas em que eram deixados os brotos de mata. Com base nesses argumentos, acusam os técnicos dos órgãos ambientais de desconsiderarem os saberes tradicionais da população local, salientando que se a região, hoje, é considerada de interesse de conservação ambiental, é porque seus antepassados a conservaram por quase dois séculos com a prática do manejo de *pousio*, com uso do fogo.

Dessa forma, uma de suas principais reivindicações, no contexto atual, é a necessidade de serem respeitados e valorizados os saberes do modo de vida construído historicamente na região. Por outro lado, salientam a necessidade dos agentes vinculados aos órgãos ambientais, que estabelecem a interface destes com a população local, deverem se comunicar em termos que sejam acessíveis e compreensíveis para esta. Emblemática, nesse sentido, é a fala de uma agricultora, presidente de uma associação de moradores da região em Consulta Pública acerca do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica VIII,<sup>14</sup> realizada no mês de julho de 2013: "a gente quer que eles (agentes ambientais) quando vêm falar para nós, falem numa maneira que a gente consiga entender e que também escutem o que a população tem pra falar".

## Considerações finais

O presente texto nos leva a sublinhar a importância e necessidade do aprofundamento de pesquisas sobre o modo de vida construído historicamente pelos agricultores familia-

<sup>13</sup> Observação que é questionada por outros pesquisadores.

<sup>14</sup> Grande parte das nascentes que abastecem a Bacia Hidrográfica VIII concentram-se na região do Alto Macaé, que engloba São Pedro da Serra e Lumiar.

res, evitando generalizações simplificadoras que não levem em conta a sua especificidade sociocultural e o contexto socioambiental. Pesquisas que caminhem nessa direção são consideradas, aqui, como essenciais para a compreensão das tendências de longo prazo através das quais se estruturam e consolidam historicamente dinâmicas de reprodução social.

Nos distritos de São Pedro da Serra e Lumiar percebemos como o modo de vida construído pelos agricultores familiares, sustentado na relação produtiva com a terra, foi sendo reconfigurado, especialmente nas últimas três décadas, quando a dinamização do setor de turismo, associada à implantação de uma APA, modificou a relação com a terra, desencadeou conflitos, abriu novas alternativas de trabalho e instituiu novas formas do fazer agrícola, com destaque para a pluriatividade. Vimos também como um modo de vida constituído ao longo de quase dois séculos de ocupação de um território, com base na agricultura familiar, foi se modificando e se adaptando aos novos constrangimentos impostos seja pelo ritmo do trabalho assalariado, seja pelas “comodidades” de uma economia cada vez mais comandada pelas trocas mercantis.

Paralelamente, observamos uma convivência de forças contraditórias em que a implementação da legislação ambiental visando a conservação da Mata Atlântica impôs restrições ao modo de uso tradicional da terra – especialmente ao sistema de *pousio* – provocando um aumento considerável e arriscado do uso de adubos químico sintéticos e agrotóxicos. Neste sentido, destacamos a importância das interfaces entre conhecimentos locais historicamente construídos, e as novas perspectivas do desenvolvimento rural sustentável, para se pensar ações e políticas públicas para a região, que só ganharão eco se forem construídas conjuntamente com a população local e expressas em termos que sejam compreensíveis pela mesma. Nessa direção acreditamos que o resgate e a adaptação do manejo de *pousio* sejam de crucial importância para se estimular um desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na região pesquisada.

A ampliação da capacidade de participação e contribuição dos atores sociais na dinâmica social, cultural e econômica da região, respeitando seus direitos de poderem levar a vida que desejam, reforça a sua condição de agricultores pluriativos, já que a agricultura não se coloca mais como atividade viável no sustento exclusivo das famílias. Ao mesmo tempo, deve-se considerar a dimensão multifuncional dessa agricultura de base familiar que, para além da produção de alimentos, presta importantes serviços à sociedade seja na preservação da floresta ao longo desse período de ocupação do território, seja na manutenção dos recursos hídricos e, principalmente, na persistência de uma sociedade viva com um tecido social denso de sociabilidade e de manifestações culturais.

Entretanto, entendemos que a principal ameaça à ampliação e sustentação destas possibilidades está na instabilidade à qual a agricultura familiar desta região foi submetida nas últimas décadas. Nesse sentido, é importante considerar que a manutenção da agricultura local se sustenta no esforço destes agricultores em preservarem um determinado modo de vida cujo significado e importância para eles vai além da dimensão econômica.



Por fim, enfatizamos a compreensão de que o desenvolvimento sustentável desta região passa, necessariamente, pelo estímulo ao diálogo entre as diferentes forças sociais presentes nesse território, de modo a possibilitar o surgimento de alternativas enraizadas nos saberes historicamente construídos, e nas potencialidades engendradas pelas novas dinâmicas econômicas, sociais e culturais.

## Referências bibliográficas

ARAÚJO, M. C. de; LIMA, P. H. F. de. **Diagnóstico sócioambiental de Nova Friburgo**. Nova Friburgo, Prefeitura Municipal, Iser, Fundo Nacional da Mata Atlântica, Ministério do Meio Ambiente, Agenda 21 Nova Friburgo e Faculdade de Filosofia Santa Dorotéia, novembro de 2006.

ARAÚJO, J. R. de; MAYER, J. M. **Teia serrana: formação histórica de Nova Friburgo**. Rio de Janeiro: Editora ao Livro Técnico, 2003.

BRANDÃO, C. R. **Partilha da vida**. Taubaté: Cabral Editora, 1995.

CANDIDO, A. **Os parceiros do Rio Bonito: estudo sobre o caipira paulista e a transformação dos seus meios de vida**. São Paulo: Trinta e Quatro, 1997.

CARNEIRO, M. J. Descendentes de suíços e alemães de Nova Friburgo: de 'colonos' a 'jardineiros da natureza'. In: GOMES, A. C. (Org.). **História de imigrantes e de imigração no Rio de Janeiro**. 1.ed. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2000.

CARNEIRO, M. J. (Coord.). **Ruralidades contemporâneas: modos de viver e pensar o rural na sociedade brasileira**. Rio de Janeiro: MAUAD; FAPERJ, 2012.

CARNEIRO, M. J. BERTOLINO, A. V.; BERTOLINO, L. C. **Agricultura e território: práticas e saberes**. Rio de Janeiro: Traço Comunicação, 2010.

CARNEIRO, M. J.; TEIXEIRA, V. L. A. Pluriatividade, Novas Ruralidades e Identidades Sociais. In: CAMPANHOLA, C.; SILVA, J. G. da (Ed.). **O novo rural brasileiro: novas atividades rurais**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 308 p. (O Novo Rural Brasileiro, 6).

CHAMBERS, R.; CONWAY, G. R. **Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century**. Brighton, England: Institute of Development Studies, 1991.

COSTA, K. K. S. da; SILVA, G.; SALGADO, J. C. R. S. S. BERTOLINO, A. V. F. A.; BARROS, A. A. M. de. **Fitossociologia, produção mensal e retenção hídrica da serrapilheira em fragmento de Mata Atlântica: São Pedro da Serra/RJ**. Nova Friburgo: UERJ/FFP, 2009. Relatório de pesquisa.

COSTA, J. R. P. F. da; TURETTA, A. P. D.; DONAGEMMA, G. K.; BALIEIRO, F. de C. A agricultura no município de Bom Jardim, RJ: entre a sustentabilidade e a precarização do trabalho. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOCIOLOGIA & POLÍTICA, 2., 2010, Curitiba. **Tendências e desafios contemporâneos**: anais Curitiba: UFPR, 2010.

CURIÓ, P. **Como surgiu Nova Friburgo**. Rio de Janeiro: [s.ed.], 1974.

ELLIS, F. BIGGS, S. Evolving themes in rural development 1950s-2000s. **Development Policy Review**, v. 19, n. 4, p. 437- 448, 2001.

NICOLIN, M. **A gêese de Nova Friburgo**: Emigração suíça e alemã no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 2005.

PETRONE, M.T.S. **O imigrante e a pequena propriedade (1824-1930)**. São Paulo, Brasiliense, 1982.

QUEIROZ, J. P. C. **Estudo sobre a distribuição do herbicida 2,4-D nos solos da Região de São Pedro da Serra, RJ e a sua importância ambiental**. 2007. Tese. (Doutorado em Engenharia Metalúrgica) -Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2007.

REGO, V. V. B. S. Paraísos perdidos ou preservados: a conquista da cidadania em áreas de proteção ambiental. In.: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAS, 4., Brasília, 2008. **Mudanças ambientais globais**: a contribuição da ANPPAS ao debate: anais. Brasília: UNB, 2008.

REGO, V. V. B. S. **Paraísos perdidos ou preservados**: os múltiplos sentidos da cidadania em áreas de proteção ambiental. 2010. Tese. (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ.

SCHNEIDER, S.; SOUZA, M. de; PEREIRA, M. S. Meios de vida e livelihoods: aproximações e diferenças conceituais. **Revista IDEAS – Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade**, Rio de Janeiro, v.4, n.1, p.203-224, jun./jul. 2010.

SCOONES, I. Livelihoods perspectives and rural development. **Journal of Peasant Studies**, v. 36, n. 1, p. 171-196, 2009.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

TEIXEIRA, V. L. Pluriatividade e agricultura familiar na região serrana do estado do Rio de Janeiro. 1998. Dissertação. (Mestrado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

TEIXEIRA, V. L. O rural não agrícola fluminense. **Boletim de Economia Fluminense**, Niterói, 01 abr. 2001.

TEIXEIRA, V. L. Ocupação e renda de famílias rurais da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. In: CAMPANHOLA, C.; SILVA, J. G. da (Ed.). **O novo rural brasileiro**: novas atividades rurais. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 308p. (O Novo Rural Brasileiro, 6).

# 10

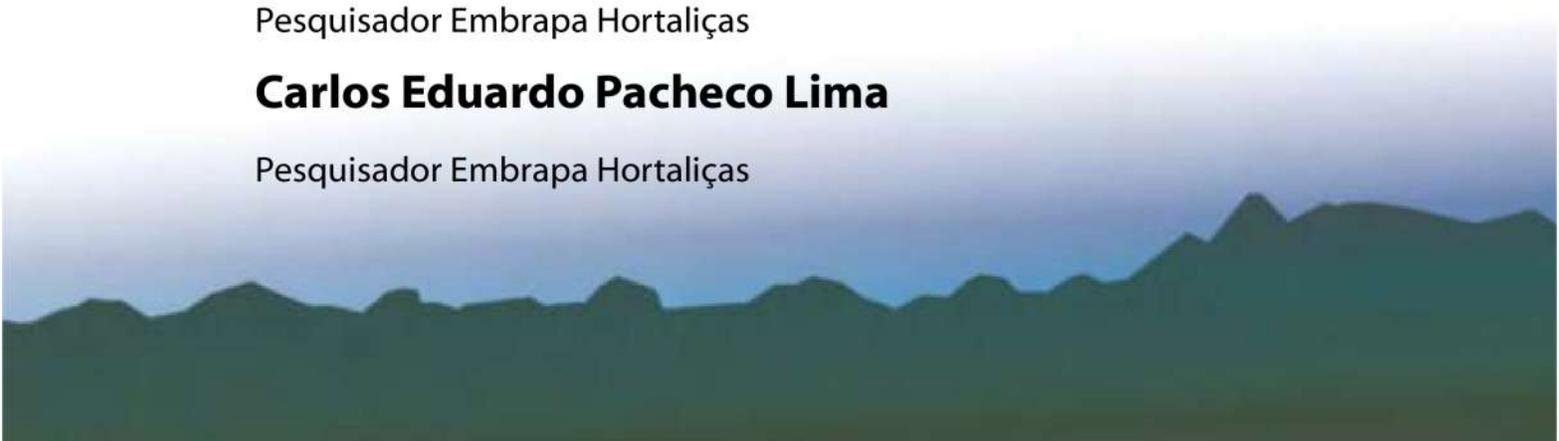
## O sistema de plantio direto em hortaliças: aspectos gerais e uso nos ambientes de montanha da região serrana do estado do Rio de Janeiro

**Nuno Rodrigo Madeira**

Pesquisador Embrapa Hortaliças

**Carlos Eduardo Pacheco Lima**

Pesquisador Embrapa Hortaliças



A produção de hortaliças é, geralmente, atividade intensiva com sistemas de cultivos baseados em pesada e frequente mecanização e na utilização abundante e crescente de insumos. Em muitas regiões de produção de hortaliças e, especialmente em áreas montanhosas com topografia acidentada como a Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, os processos erosivos (Figura 1) e o esgotamento dos recursos naturais são alarmantes.

Já consagrado na produção de grãos pelos benefícios que proporciona, o Sistema de Plantio Direto (SPD) é importante ferramenta para a obtenção de sistemas produtivos mais sustentáveis também na produção de hortaliças. Freitas (2002) define plantio direto como um sistema de manejo sustentável de solo e água que visa otimizar a expressão do potencial genético das plantas cultivadas, compreendendo um complexo integrado de processos, fundamentado em três requisitos básicos: o revolvimento mínimo do solo, restrito à cova ou sulco de plantio; a diversificação de espécies pela rotação de culturas; e a cobertura do solo com resíduos vegetais utilizando culturas específicas para a formação de palhada.

O Sistema de Plantio Direto em Hortaliças (SPDH) tem por base os princípios básicos do SPD, com algumas pequenas adaptações: o revolvimento localizado do solo, restrito às covas ou sulcos de plantio; a diversificação de espécies pela rotação de culturas com a inclusão de plantas de cobertura para produção de palhada; e a cobertura permanente, morta ou viva, do solo.



**Figura 1.** práticas agrícolas causadores de processos erosivos: A p reparo do solo morro abaixo. B - corte de barranco para renovação de solo. C e D - áreas degradadas com revolvimento do solo morro abaixo.

**Fonte:** Fotos de Nuno Rodrigo Madeira.

Dentre os benefícios do SPDH, destacam-se: a redução nas perdas de água e solo em torno de 70 a 90%, minimizando processos erosivos; a economia de água em culturas irrigadas entre 20 e 40%; a diminuição na mecanização em até 80%; a regulação térmica proporcionada pela palhada com redução dos extremos de temperatura em até 10°C; o incremento nos teores de matéria orgânica e maior ação biológica de minhocas e outros organismos; a menor dispersão de doenças, pelo não revolvimento do solo e redução de enxurradas e respingos; e a redução nas capinas pela barreira proporcionada pela palhada para as plantas infestantes; a economia em adubos fosfatados e potássicos, em função da preservação ou recuperação da qualidade do solo.

Além disso, o agravamento dos problemas fitossanitários e o aumento nos custos de produção, diretos e indiretos, decorrentes de um ciclo de empobrecimento crescente, por vezes levam ao abandono de algumas áreas.

Considerando o cenário premente de mudanças climáticas, é fundamental o papel do SPD para mitigar seus efeitos, dentre eles o aquecimento global e o agravamento dos eventos climáticos extremos, tais como secas, tempestades, extremos de temperatura máxima e mínima, entre outros. Segundo Gassen e Gassen (1996), no início da década de 1990, Reicosky apresentou evidências de que a liberação de CO<sub>2</sub>, o mais importante gás capaz de provocar o “efeito estufa”, em solos arados é superior ao volume de gases emanados pelo consumo de combustíveis fósseis em todo o mundo.

Dessa forma, o teor de carbono total caracteriza-se como importante indicador de sustentabilidade e qualidade do solo. De modo geral, quanto maior o revolvimento do solo, maior é a perda de carbono do solo, que se dá principalmente na forma de CO<sub>2</sub> em ambientes aeróbios, pela mineralização da matéria orgânica. O preparo de solo, além de provocar a perda acentuada de gases, promove o aquecimento da superfície pela exposição à radiação solar, contribuindo para o aumento localizado de temperatura. O SPD com abundância de palhada em cobertura pode desempenhar importante papel na reflexão da radiação solar, na manutenção da umidade do solo e no aumento dos estoques de carbono dos solos. Este último, por exemplo, é foco atual de políticas públicas como o Plano ABC (plano de diretrizes e promoção de agricultura de baixa emissão de carbono) e o pagamento por serviços ambientais, sendo estes mais um incentivo para adoção pelo agricultor do sistema de plantio direto como prática conservacionista. Lopes e La Scala Júnior (2002) citam que a atividade industrial mundial libera 5 bilhões de toneladas de C anualmente, enquanto que as mudanças no uso da terra (desmatamento, queimadas, atividades agrícolas incluindo o preparo de solo, etc.) promovem a liberação de 50 bilhões de toneladas de C anualmente. Apresentam, ainda, valores de 0,64g CO<sub>2</sub>.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup> para parcelas estratificadas com enxada rotativa e 0,27g CO<sub>2</sub>.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup> para parcelas sem preparo de solo.

Com relação aos recursos hídricos, prevê-se uma inevitável crise de água potável em um futuro próximo. De acordo com Meirelles (2000), a irrigação na agricultura responde por 73% do consumo mundial de água ficando 21% para uso industrial e os 6% restantes

para uso doméstico. Segundo Allen *et al.* (1998), a redução na evaporação de água do solo depende principalmente da fração de cobertura da superfície e da espessura da camada de palhada sobre o solo, tendo por regra geral, redução de cerca de 5% na evaporação de água para cada 10% de superfície do solo efetivamente coberta com resíduo vegetal. Durante o estágio inicial de estabelecimento das culturas, quando a fração de cobertura do solo pelas plantas é pequena, a evaporação representa a maior parte da evapotranspiração. Todavia, à medida que as plantas se desenvolvem, a transpiração passa a ser predominante. Para um solo com 80% de cobertura vegetal morta a evapotranspiração pode ser reduzida em cerca de 40% durante o estágio inicial e entre 5% e 10% durante o estágio de máximo crescimento vegetativo. O efeito da palhada em reduzir o consumo de água em culturas irrigadas em solos de cerrado do Brasil Central tem sido observado variando entre 10% e 30% (Marouelli *et al.*, 2008).

A água de escoamento superficial, aliada à desestruturação do solo pelo impacto da gota d'água, promove o carreamento de partículas sólidas, desencadeando-se processos erosivos e a decorrente perda de solo, notadamente em ambientes de montanha.

O clássico trabalho de Phillips e Young (1979), "Non-tillage farming", já cita que solos sob plantio direto apresentam maior retenção de água. Em áreas experimentais em Purdue, Estado de Indiana, EUA, sob plantio direto, o escoamento foi reduzido de 45,3% para 0,5% e a infiltração foi elevada de 54,7% para 99,5%, em comparação à testemunha (sem resíduos vegetais). Em Zenesville, Ohio, EUA, áreas sob plantio direto, com 4,5 t.ha<sup>-1</sup> de palhada, após uma hora de chuva, apresentaram infiltração de 53,3mm, contra 7,1mm em áreas sob plantio convencional. Abdul-Baki e Teasdale (1997) citam que, sob o atual sistema de produção, 40% das terras agricultáveis nos Estados Unidos estão perdendo a camada superficial do solo à insustentáveis taxas anuais superiores a 12,5 t.ha<sup>-1</sup>.

No Brasil, Silveira (1998) verificou redução de 87,8% de perdas de solo e de 69,9% de perdas de água, entre os tratamentos sem cobertura de solo e com 3ton.ha<sup>-1</sup> de resíduos culturais. Gassen e Gassen (1996) apresentam dados de que as perdas de solo médias por erosão no estado de São Paulo, considerando as áreas de culturas anuais, ultrapassam 20 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, correspondendo a 20 kg ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de N, 0,55 kg ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 2,1 kg ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, e 20 kg ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de Ca+Mg. Para o estado do Paraná, em solos friáveis e rasos, Monegat (1991) apresenta estimativas de perdas de solo por erosão de até 60 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, sob preparo convencional, arrastando 72 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de N, 3 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 9 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, 15 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de Ca e 9 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de Mg. Em Santa Catarina, Franco (1988) estimou perdas de 40 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de solo, representando US\$162 milhões em fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos.

As consequências desse contínuo processo erosivo culminam com o esgotamento dos solos e redução da produtividade, o que exige a reposição cada vez maior de insumos, o aguçamento do prejuízo causado pelas estiagens com o esgotamento de nascentes e redução do volume de água dos rios, pela redução da capacidade de armazenamento das

águas subterrâneas, ao mesmo tempo que há rápido transbordamento dos cursos d'água após as precipitações.

Outro fator que foi desconsiderado pela agricultura convencional, por preconizar o uso do arado e da grade, foi a ação biológica das raízes, minhocas, insetos e outros organismos presentes no solo. Estima-se que, em ambientes naturais, mais de 80% da movimentação biológica do solo é provocada pelas raízes; minhocas, insetos e outros organismos movimentam os 20% restantes. Assim, o uso de plantas com diferentes tipos de raízes pode ser planejado de acordo com as necessidades de estruturação, descompactação, aeração e drenagem.

Em SPD, é necessário entender a importância vital da atividade biológica e sua relação com a abertura de galerias, com a mineralização e decomposição da matéria orgânica, com a incorporação de nutrientes no perfil e estruturação do solo, na medida que a intensidade da atividade biológica é um bom indicador da qualidade e da fertilidade dos solos.

As primeiras experiências com SPDH no Brasil, de forma mais sistematizada, foram em cebola, na região de Ituporanga, Santa Catarina, maior polo de produção de cebola do Brasil, ainda na década de 1980, em resposta aos processos erosivos, sendo à época chamado de cultivo mínimo de cebola. Hoje, há diversas experiências, mais ou menos avançadas no país, de forma que o SPDH ocupa cerca de 50% da área do tomate para processamento, 20% dos plantios de abóbora híbrida do tipo tetsukabuto e 10% dos cultivos de cebola, além de diversas iniciativas isoladas com brássicas, melancia, berinjela, alface e outras folhosas, entre outras. A partir de 2002, cebolicultores de São José do Rio Pardo, principal polo produtor de cebola do estado de São Paulo, buscaram a tecnologia do cultivo mínimo em Santa Catarina e começaram a adotar o plantio de cebola na palhada, geralmente de milho, utilizando o rotocultivador para efetuar os sulcos. Segundo os produtores, objetiva-se maior retorno financeiro pela economia de água, em função da menor perda por escoamento e maior infiltração, e pela economia no uso de máquinas, aliado à sustentabilidade da produção (Plantio..., 2002).

Vitói (2000) relata sua experiência com o cultivo mínimo de couve-flor em ambiente de montanha de Teresópolis, Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, entre 1995 e 1998, sob manejo orgânico, utilizando aveia preta, ervilhaca e vegetação espontânea para a formação de palhada, manejando o mato sem eliminá-lo. A produção superou as expectativas, indo melhor do que em cultivos convencionais realizados na mesma época por produtores regionais. Os agricultores que utilizaram a prática alegaram que a terra fica mais "gorda", mais fácil de trabalhar, o terreno resseca menos e a planta aguenta o calor - comentários práticos carregados de ciência, que fazem referência à melhoria das características físico-químicas e biológicas e à regulação hídrica e térmica do solo.

Ainda em brássicas, Schmidt *et al.* (2001) obtiveram em Lavras, Sul de Minas Gerais, incremento produtivo em cultivos de verão de couve-flor e brócolos transplantados na pa-

lhada de aveia-preta dessecada. Os autores verificaram diferenças de temperatura de até 11°C entre parcelas desnudas (máxima de 42°C) e com cobertura de palhada de aveia-preta (máxima de 31°C). O marcante efeito de regulação térmica, isto é, de redução na ocorrência de extremos de temperatura, especialmente com relação às temperaturas máximas é particularmente importante em culturas pouco tolerantes ao calor excessivo, tais como as brássicas.

Na região de Piedade, estado de São Paulo, produtores buscando alternativas para melhorar a produção de alface e outras folhosas, dificultada especialmente no verão pelo clima quente e chuvoso, utilizam o plantio de alface sobre palhada de aveia preta e de milho, não no SPDH propriamente dito, mas pelo plantio sobre sobre "mulching" formado pela palha produzida sobre os canteiros. Trata-se de um sistema intermediário entre o plantio convencional e o SPDH com preparo de solo reduzido, efetuando-se o transplante de mudas sobre palhada dessecada, restos culturais de um cultivo antecessor de gramínea, em geral milho no verão ou aveia no inverno. O preparo dos canteiros é feito com adubação de base programada para alface. Efetua-se o semeio manual a lanço previamente ao encanteiramento e, antes da maturação dos grãos, desseca-se a aveia ou o milho aproximadamente 15 dias antes do transplantio da alface. Em seguida, efetua-se novo semeio de aveia ou milho e posteriormente de folhosas. Verificou-se incremento produtivo, redução da incidência de plantas espontâneas e redução da infestação por doenças, pela ausência de respingos nas folhas, e pela melhor drenagem dos canteiros, proporcionando produto de melhor qualidade.

Com estratégia de manejo semelhante, vem ganhando espaço o Plantio com Preparo Reduzido (PPR), sistema que preconiza os princípios básicos do SPD, mas que por questões operacionais quando se tem excesso de palhada, efetua uma passada de grade niveladora (semi-aberta), de modo a promover incorporação superficial dos resíduos culturais (Madeira *et al.*, 2009). Na prática, tem sido equivocadamente chamado de cultivo mínimo, termo que deve ser evitado visto que revolve mais que o PPR.

Em hortaliças, para que se realize o SPD, continuamente, por vários anos, existem desafios a vencer. Em geral, as hortaliças não proporcionam resíduo de palhada em quantidade adequada ao sistema de plantio direto, seja pela relação C:N muito baixa que apresentam, o que proporciona rápida decomposição, seja pela exportação do material vegetal por ser este o produto comercial de interesse, seja pela ocorrência de patógenos de difícil controle e necessidade de eliminação dos restos culturais. Isso pode ser contornado pelo manejo de plantas espontâneas, permitindo-se o seu desenvolvimento após o período crítico de competição com a cultura. Também é viável, conforme o manejo empregado, a sobressemeadura, isto é, o semeio de plantas de cobertura antes que se complete o ciclo da cultura comercial. Essa prática já é utilizada em soja, geralmente com o semeio a lanço de milho ou braquiária, podendo-se utilizar outras espécies.

Para a adoção e o desenvolvimento do SPDH, o mais recomendado é a sucessão de

plantio: planta de cobertura - hortaliça - planta de cobertura - hortaliça; e assim sucessivamente, devendo-se ainda variar tanto as hortaliças quanto as plantas de cobertura. Entretanto, cabe dizer que em hortaliças, muitas vezes, não se observa um SPDH contínuo, havendo quebra do sistema em função da tomada de decisão de cultivar espécies como batata ou cenoura que não se adequam muito bem ao SPDH, a primeira pela necessidade de amontoa e a segunda pela fragilidade do ápice das raízes, devendo-se efetuar seu cultivo em solo bem fofo.

As plantas de cobertura são o ponto-chave para o sucesso do SPDH, por sua capacidade de reciclar nutrientes em função do seu exuberante e profundo sistema radicular. Esse, quando decomposto, torna o solo leve e poroso, promovendo bom enraizamento do cultivo subsequente – é o conceito de “aração biológica”, em substituição à aração mecânica. Além disso, o plantio das plantas de cobertura representa verdadeira e efetiva adubação verde e rotação de culturas, efetuando-se a “adubação” do solo e não das culturas, promovendo saúde do sistema e conforto para as plantas que serão cultivadas no ciclo seguinte. Cabe lembrar que as plantas de cobertura podem ser culturas comerciais, portanto, provedoras de renda adicional. Sugere-se como planta de cobertura o uso de gramíneas (poáceas), em função de sua elevada relação carbono:nitrogênio, o que lhes confere lenta decomposição e maior durabilidade da palhada. Preferencialmente, as gramíneas devem ser consorciadas a leguminosas e outras espécies, de modo a aumentar a diversidade do sistema produtivo, fazendo uso dos múltiplos usos das plantas de cobertura. As plantas de cobertura podem ser manejadas de diferentes maneiras, seja por rolagem, trituração, corte, acamamento associado ou não à dessecação. Cabe lembrar que é plenamente viável, já praticado em algumas propriedades, o SPDH em manejo agroecológico sem o uso de dessecantes. Para tal, deve-se utilizar plantas de cobertura em alta densidade e escolher espécies que não perfilhem (milho, sorgo e crotalárias, entre outras) quando manejadas e o corte deve ser feito o mais rente possível ao solo. No caso de utilizar espécies que perfilhem como milheto ou aveia, deve-se fazer o manejo após o florescimento, ou seja, quando as plantas já passaram da fase vegetativa. A trituração facilita o convívio com plantas espontâneas, mas também se pode manejar as plantas de cobertura por acamamento com rolo faca ou simples dessecação esperando que as plantas acamem naturalmente. Manter as plantas em pedaços maiores, sem trituração, proporciona cobertura de solo mais duradoura, o que assume maior importância em áreas declivosas em ambientes de montanha.

Em seguida, efetua-se o sulcamento, especialmente onde se possa fazer uso de mecanização, ou quando em pequenas áreas, o coveamento. Concomitantemente a essas operações, deve-se fazer a adubação, quando necessário, principalmente a fosfatada. Deve-se tomar cuidado especial com os adubos nitrogenados e potássicos por seu maior efeito salino, o que pode provocar estresse a até mesmo a perda de plântulas em função da maior localização do adubo no momento do plantio, restrito às covas ou sulcos. Assim, recomenda-se trabalhar com os adubos nitrogenados e potássicos predominantemente em cobertura. Outra estratégia possível é a adubação fosfatada previamente ao semeio das plantas de cobertura com

fontes de solubilidade mais baixa, de média liberação, como termofosfatos. Além disso, cabe citar o desenvolvimento de experiência muito positiva pelos agricultores, notadamente o Sr. Josias em Nova Friburgo, que logo após o semeio de aveia como planta de cobertura e sua superficial incorporação mecânica, efetuava o coveamento para couve-flor. Assim, a aveia germina e se desenvolve já sobre a área previamente coveada e, após seu manejo, basta fazer o transplante nas covas que assim não sofrem remoção da cobertura com aveia.

Preparados os sulcos ou covas de plantio, efetua-se o semeio ou o plantio de propágulos no caso deste ocorrer no local definitivo (abóbora, maxixe, cebola, melancia, alho, mandioca e outras), ou o transplante de mudas (repolho, couve-flor, brócolos, tomate, berinjela, abobrinha, alface, entre outras).

Efetuada o plantio das hortaliças, faz-se necessário ajustar o manejo da irrigação, considerando o efeito da adubação e da palhada sobre o solo decorrente da decomposição dos restos culturais das plantas de cobertura. Em geral, por se utilizar predominantemente gramíneas como plantas de cobertura para formação da palhada, deve-se antecipar e/ou aumentar a adubação nitrogenada em até 20% da dose recomendada. Quando se utilizam leguminosas, deve-se considerar o aporte de nitrogênio dessas espécies. Com relação à adubação fosfatada, observa-se redução, principalmente quando se compara com sistemas convencionais de plantio com preparo de solo e adubação fosfatada em área total.

A Embrapa Hortaliças, sediada em Brasília, Distrito Federal, desde 2002 tem conduzido experimentos para sistematizar o SPDH em cebola, tomate rasteiro (para processamento) e tomate envarado (para mesa), brássicas (repolho, couve-flor e brócolos), abóboras e outras hortaliças, com avaliação de diferentes cultivares e plantas de cobertura, níveis de adubação, manejo da irrigação, entre outros fatores. Além dos experimentos e de modo a atender demandas do setor produtivo, foram implantadas unidades demonstrativas em diversas regiões (Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina, Amazonas e Rio de Janeiro), sempre em parceria com a iniciativa privada, com organizações de agricultores e órgãos de extensão rural (MADEIRA, 2004).

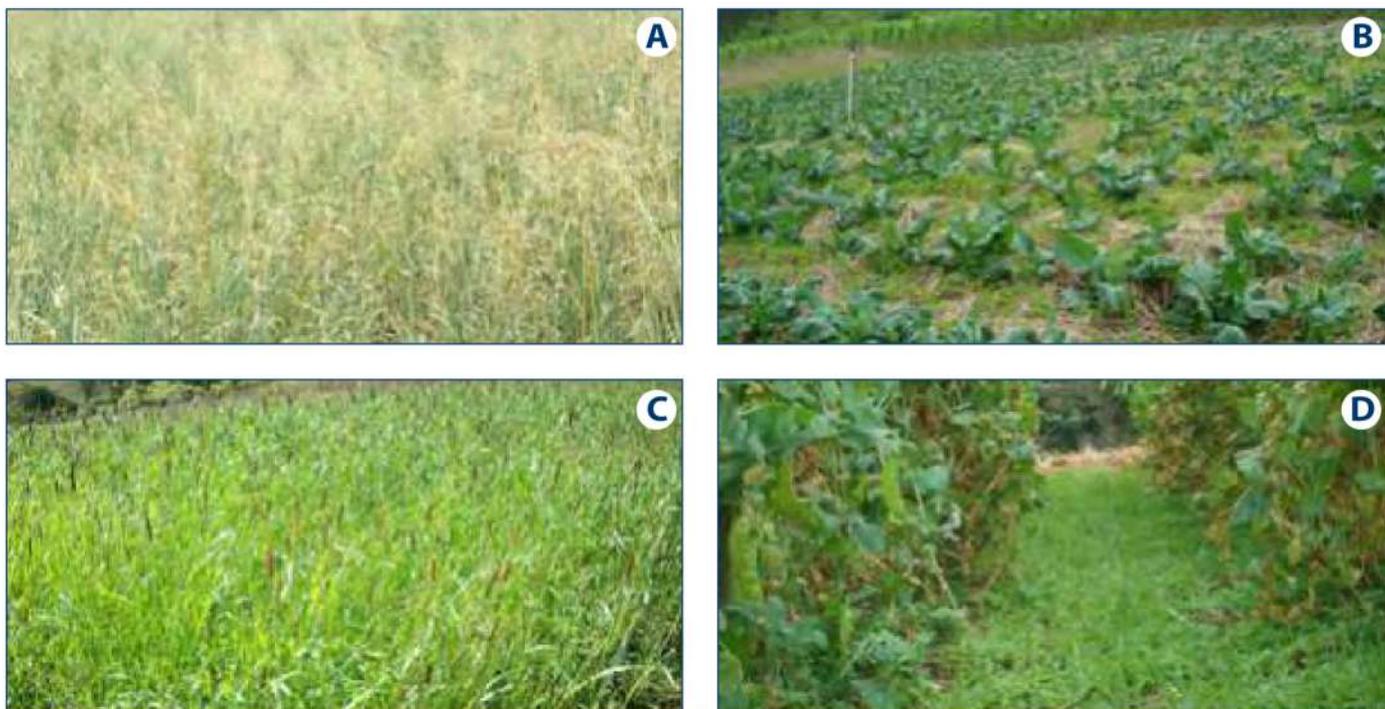
Destaque especial deve ser dado ao SPDH no que concerne à Agricultura de Montanha, em vista das fragilidades e das limitações com relação à mecanização, haja visto a tragédia ocorrida na madrugada de 11 para 12 de janeiro de 2011 na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, com a perda de centenas de vidas humanas, causada por desabamentos e enxurradas violentíssimas que foram potencializadas pelo modelo agrícola utilizado (Figura 2). É indispensável buscar alternativas para o desenvolvimento de modelos de produção de hortaliças mais amigáveis aos ambientes de montanha com práticas agrícolas adequadas às condições edafoclimáticas tropicais, com destaque para estratégias de mecanização adequadas à realidade produtiva dessas áreas, normalmente caracterizada pela organização social familiar em pequenas áreas, buscando a sustentabilidade econômica, social e ambiental. Nessa linha, o SPDH pode certamente contribuir para mitigar os efeitos das enxurradas e suas trágicas consequências. Nesse sentido, foi aprovado um projeto para capacitação de multiplicadores (técnicos e agricultores líderes) e promoção da adoção do SPDH em ambientes de montanha da Região Sudeste.



**Figura 2.** Áreas afetadas pela tragédia da madrugada do dia 12 de janeiro de 2011.

**Fonte:** Fotos de Nuno Rodrigo Madeira

Na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro o desenvolvimento do SPDH foi fortalecido desde a implantação em 2007 do Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores (NPTA), através de parceria entre Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Brasileira (Embrapa) e a Prefeitura Municipal de Nova Friburgo (PMNF). Inicialmente, foram implantadas unidades de observação com o cultivo de couve-flor e ervilha respectivamente sobre a palhada de aveia-preta e milho (Figura 3), e com o cultivo de alface sobre a palhada de milho (Figura 4), pelo sistema de plantio sobre “mulching” de palhada produzida sobre os canteiros, experiência que demonstrou de forma efetiva a resiliência da prática em questão ao impacto de chuva intensa, como ocorreu em janeiro de 2011 na região, determinando a tragédia anteriormente citada.



**Figura 3.** Unidade de observação de SPDH na propriedade do Sr. Nilton Joaquim Correia em Santa Cruz, Nova Friburgo: pré-cultivo de aveia preta (A); couve-flor em cobertura de aveia preta (B); cultivo de milho (C); cultivo de ervilha em cobertura de milho com aveia preta semeada entrelinhas para continuidade da rotação (D).

**Fonte:** Fotos de Renato Linhares de Assis



**Figura 4.** Unidades de observação de SPDH na propriedade do Sr. Vandair Quintanilha em Santa Cruz, Nova Friburgo: pré cultivo de milho (A); transplante de alface cinco dias após a tragédia das chuvas de janeiro de 2011 em canteiro com cobertura morta de milho (B).

**Fonte:**Fotos de Marcelo Quintanilha.

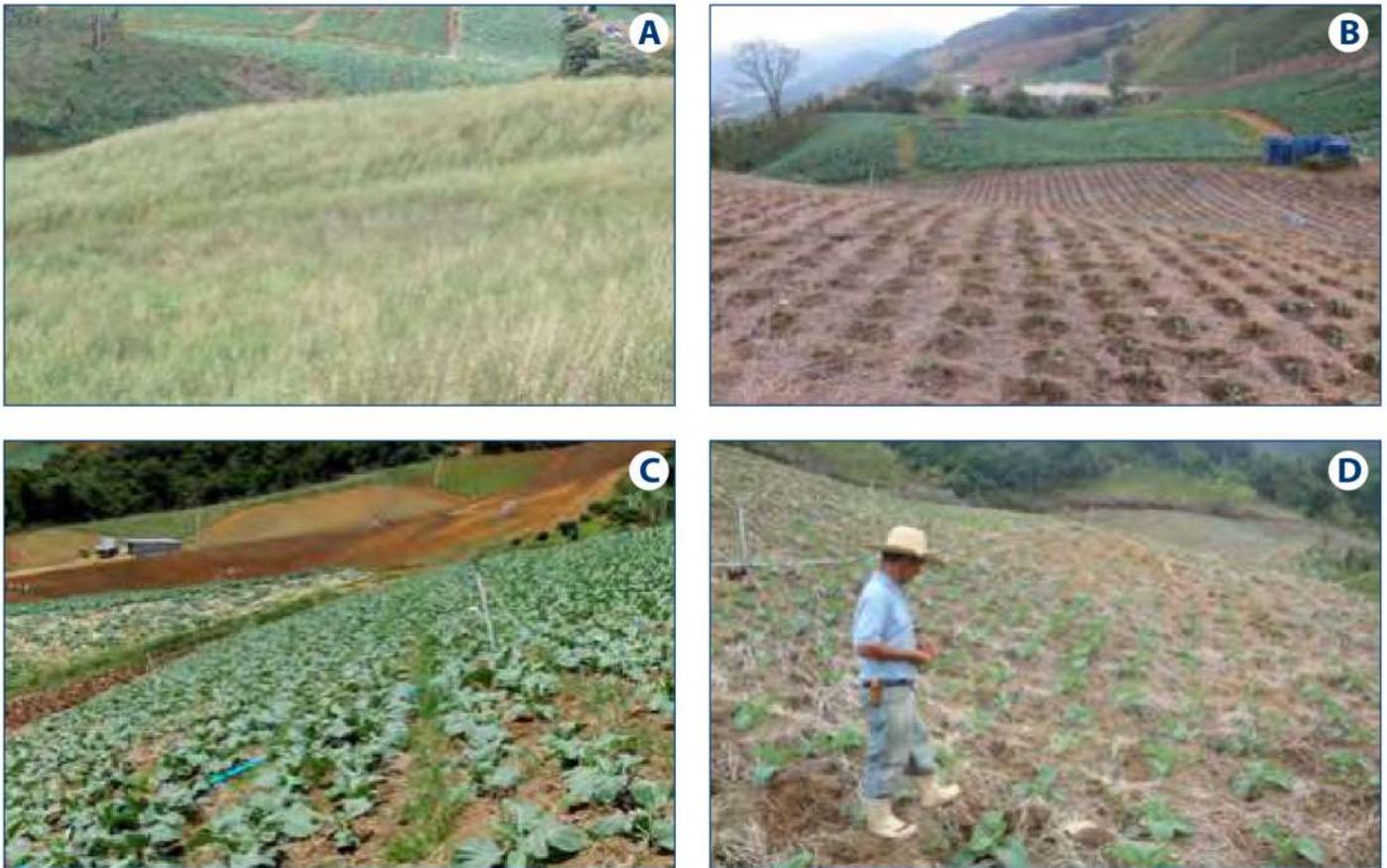
Essa experiência foi determinante na região para apoiar a ação de rede sociotécnica que então se estabeleceu, com o apoio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (Emater-Rio), através dos recursos financeiros do Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas (Programa Rio Rural), da Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Nova Friburgo, que fomentou a logística, e do NPTA da Embrapa, com as bases técnicas. Foi possível assim articular grupos de agricultores, notadamente na comunidade da Fazenda Rio Grande em Nova Friburgo, que avançaram com a inserção de inovações apropriadas a realidade socioambiental de seus sistemas de produção familiares, com destaque para o uso da aveia preta como planta de cobertura nas rotações de cultivo de hortaliças.

É possível verificar que diversos agricultores abraçaram a proposta do SPDH e vem promovendo verdadeira mudança na paisagem agrícola na referida comunidade e arredores, com a inclusão das plantas de cobertura e o plantio sobre a palhada (Figuras 5 e 6), respectivamente na comunidade São Lourenço e Serra Velha. A experiência se irradiou para outros municípios como Teresópolis e Sumidouro (Figuras 7 e 8).



**Figura 5.** Unidade de observação de SPDH na propriedade do Sr. José Adilso de Medeiros em São Lourenço, Nova Friburgo: vegetação espontânea, com predominância de braquiária (A); repolho recém transplanteado na palhada dessecada (B).

**Fonte:**Fotos de Nuno Rodrigo Madeira



**Figura 6.** Unidade de Observação de couve-flor em SPDH na propriedade do Sr. Jozias Rapozo na localidade de Serra Velha, Nova Friburgo: formação de palhada de aveia-preta (A); desenvolvimento de couve-flor em meio à palhada (B e C); Sr. Jozias observando as plantas e o SPDH (D).

**Fonte:** Fotos de Nuno Rodrigo Madeira



**Figura 7.** Unidade de Observação de brócolis em SPDH na propriedade do Sr. José Gallo na localidade de Soliedad I, em Sumidouro: aveia-preta em pleno desenvolvimento (A); Brócolis em produção (B).

**Fonte:** Fotos de Nuno Rodrigo Madeira.



**Figura 8.** Unidade de observação de couve-flor em SPDH com o Sr. Manoel Pimentel na localidade de Soledad II, Sumidouro: vista geral (A) e detalhe (B).

**Fonte:** Fotos de Nuno Rodrigo Madeira.

No diálogo com os agricultores em reuniões e dias de campo (Figura 9) é interessante verificar a percepção deles com relação a aspectos práticos decorrentes das inovações praticadas, como a conservação das estradas (Figura 10 A), redução na necessidade de capinas e irrigação, a menor incidência de doenças de solo e o menor assoreamento dos cursos d'água (Figura 10 B).



**Figura 9.** Dias de campo sobre o SPDH na localidade Fazenda Rio Grande, Nova friburgo: diálogo sobre o SPDH, princípios e vantagens (A); folhosas em SPDH no sítio Hikari do casal Margarete Tiba Ferrerira e Lynndon Johnson Ferreira (B); Sra. Margarete apresentando tomate no SPDH em casa de vegetação (C); couve-flor em SPDH na propriedade do Sr. Osmar Fernandes Domingues (D).

**Fonte:** Fotos de Renato Linhares de Assis. Nuno (A e B) e Nuno Rodrigo Madeira (C e D).



**Figura 10.** Benefícios adicionais do SPDH: conservação das estradas em locais onde se adota o sistema, após o poste, comparativamente a onde não se adota - antes do poste (A); margem de curso de água sem exposição de solo pela cobertura permanente no SPDH (B).

**Fonte:** Fotos de Nuno Rodrigo Madeira

A análise da experiência da promoção do SPDH nos ambientes de montanha da Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, demonstra que este implica em um conjunto de conhecimentos e práticas agrícolas que deve receber ajustes conforme as realidades locais, podendo ser desenvolvido nos mais diversos ambientes ou realidades socioeconômicas. Em SPDH, não existem “receitas prontas”, mas sim a busca pelo entendimento dos fatores bióticos e abióticos que atuam no sistema produtivo, de modo a promover um sistema mais equilibrado e saudável para o pleno desenvolvimento das culturas e a conservação dos recursos naturais solo e água. O SPDH pode significar a sobrevivência da agricultura nos trópicos e subtropicais, particularmente com relação à agricultura de montanha, diálogo que já é amplamente discutido mundo afora, mas ainda muito pouco trabalhado no Brasil. Significa, ainda, mudança de comportamento e profissionalização dos agricultores e técnicos envolvidos com a produção de hortaliças.



**Figura 11.** Sr. Jozias Rapozo e Nuno Madeira em mais um dos ricos diálogos de aprendizagem. Serra velha, Nova friburgo.

**Fontes:** Foto de Renato Linhares de Assis

## Agradecimento

Aos agricultores e em especial ao finado Jozias Rapozo (Figura 11), grande incentivador, articulador e pesquisador agricultor que inovou com processos de manejo em SPDH adaptados às realidades locais. Obrigado Jozias e descanse em Paz!

## Referências bibliográficas

- ABDUL-BAKI, A. A.; TEASDALE, J. R. **Sustainable production of fresh-market tomatoes and other summer vegetables with organic mulches.** Washington: USDA, 1997. 23 p. (Farmer's Bulletin 2279).
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**: guidelines for computing crop water requirements. Roma: FAO, 1998. 328 p. (Irrigation and Drainage Papers, 56).
- PLANTIO direto de cebola. **Folha Rural**, n. 18, p. 7, 2002.
- FRANCO, H. M. Pesquisa tipifica propriedades. **Agropecuária Catarinense**, v. 4, n. 1, p. 34-35, dez, 1988.
- FREITAS, P. L. de. Sustentabilidade: Harmonia com a natureza. **Agroanalysis**, v. 22, n. 2, p. 12-17, fev., 2002.
- GASSEN, D.; GASSEN, F. **Plantio direto**: o caminho do futuro. Passo Fundo: Aldeia Sul, 1996. 207 p.
- MADEIRA, N. R. Hortaliças sem canteiros. **Cultivar HF**, v. 25, n. 5, p. 14-15, abr./mai., 2004.
- MADEIRA, N. R.; MELO, R. A. de C.; SOUZA, R. B. de; CAIXETA, R. P. Plantio direto e plantio com preparo reduzido de tomate para processamento sob diferentes níveis de adubação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 49. Águas de Lindóia. **Anais...**: ABH (CD-ROM). 2009.
- MAROUELLI, W. A.; ABDALLA, R. P.; MADEIRA, N. R.** Irrigação de cebola em sistema de plantio direto. **Revista Plantio Direto**. Aldeia Norte Ed: Passo Fundo, RS. n. 105, p. 07-09, jun., 2008.
- MEIRELLES, F. Impactos decorrentes nos principais setores usuários: Setor agrícola: a visão da FAESP. In: THAME, A. C. de M. (Coord.). **A cobrança pelo uso da água**. São Paulo: IQUAL, 2000. p. 197-200.
- MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo**: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó, SC: Ed. do autor, 1991. 337p.
- PHILLIPS, S. H.; YOUNG, H. M. **Agricultura sin laboreo**: labranza cero. Montevideo: Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L., 1979. 224p.
- SCHMIDT, P. A.; CARVALHO, G. J. de; MADEIRA, N. R. Influência de palhadas de nabiça e aveia preta em (*Brassicaceas*) sob sistema de plantio direto. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA-CICESAL, 14, 2001. Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 72.

SILVEIRA, R. C. da. **Estudo de perdas de solo e água, sob diferentes níveis de resíduos culturais de milho, usando um simulador de chuvas.** 1998. 52 p. Dissertação - Mestrado em Agronomia – UFLA, Lavras: UFLA.

VITOI, V. Plantio direto em hortaliças. **Agroecologia Hoje**, v. 1, n.5, p.19, out/nov, 2000.



ISBN 978-65-00-38632-5

**Embrapa**  
Agrobiologia



**NOVA  
FRIBURGO**  
PREFEITURA