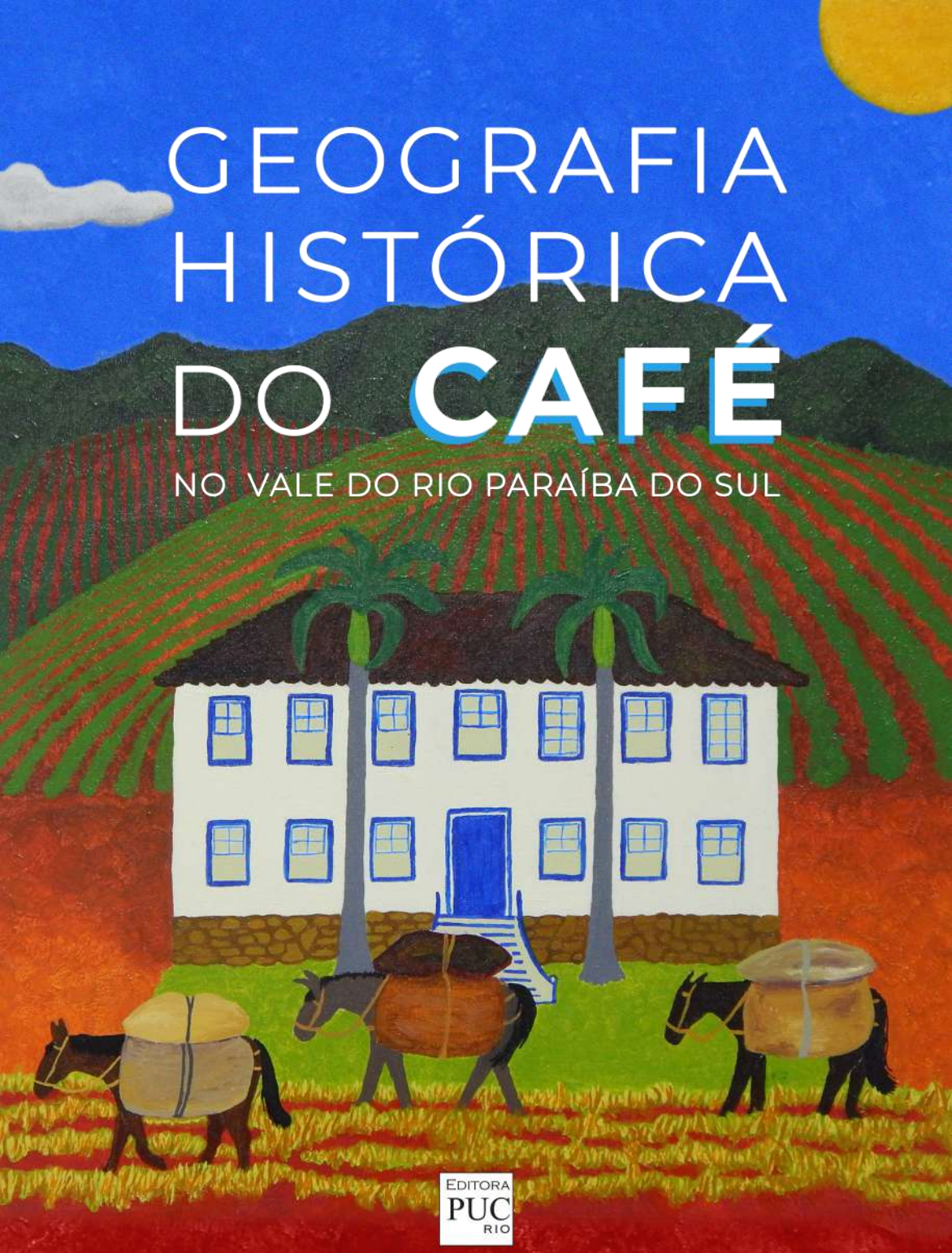
GEOGRAFIA HISTÓRICA DO CAFÉ

NO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL



EDITORA PUC RIO

ORGANIZADORES

Rogério Oliveira e Adi Lazos

GEOGRAFIA HISTÓRICA DO CAFÉ NO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL

Reitor
Pe. Josafá Carlos de Siqueira SJ

Vice-Reitor
Pe. Álvaro Mendonça Pimentel SJ

Vice-Reitor para Assuntos Acadêmicos
Prof. José Ricardo Bergmann

Vice-Reitor para Assuntos Administrativos
Prof. Luiz Carlos Scavarda do Carmo

Vice-Reitor para Assuntos Comunitários
Prof. Augusto Luiz Duarte Lopes Sampaio

Vice-Reitor para Assuntos de Desenvolvimento
Prof. Sergio Bruni

Decanos
Prof. Júlio Cesar Valladão Diniz (CTCH)
Prof. Luiz Roberto A. Cunha (CCS)
Prof. Luiz Alencar Reis da Silva Mello (CTC)
Prof. Hilton Augusto Koch (CCBS)

GEOGRAFIA HISTÓRICA DO CAFÉ NO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL

Rogério Ribeiro de Oliveira e Adi Estela Lazos Ruíz
Organizadores

EDITORA
PUC
RIO

© Editora PUC-Rio
Rua Marquês de São Vicente, 225 - Casa da Editora PUC-Rio
Gávea – Rio de Janeiro – RJ – CEP 22453-900
Telefax: (21) 3527-1760/1838
www.puc-rio.br/editorapucrio
edpucrio@puc-rio.br

Comitê gestor
Augusto Sampaio, Danilo Marcondes, Felipe Gomberg, Júlio Cesar Valladão Diniz, Hilton Augusto Koch, José Ricardo Bergmann, Luiz Alencar Reis da Silva Mello, Luiz Roberto A. Cunha, Miguel Pereira e Sergio Bruni.

Projeto de capa
Isabel Machline

Ilustração de capa
Anka Meyer

Editoração do miolo
SBNigri Artes e Textos Ltda.

Revisão de texto
Frederico Hartje

Todos os direitos reservados. Este livro não será comercializado. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida ou transmitida por qualquer forma e/ou quaisquer meios (eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e gravação) ou arquivada em qualquer sistema ou banco de dados sem permissão escrita da Editora.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Geografia histórica do café [recurso eletrônico] / Rogério Ribeiro de Oliveira e Adi Estela Lazos Ruiz, organizadores. – Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2018.

1 recurso eletrônico (302 p.): il. color.

Inclui bibliografia
ISBN (e-book): 978-85-8006-247-2

1. Paraíba do Sul, Rio, Vale – Geografia histórica. 2. Café – Paraíba do Sul, Rio, Vale - História. 3. Ecologia humana - Paraíba do Sul, Rio, Vale. I. Lazos Ruíz, Adi Estela. II. Oliveira, Rogério Ribeiro de.

CDD: 911.8153

Elaborado por Lizandra Toscano dos Santos – CRB-7/6915
Divisão de Bibliotecas e Documentação – PUC-Rio

Sumário

9 **Prefácio**

15 **Apresentação**

19 **Capítulo 1 – Geografia, História e Ecologia: bases fundamentais para investigar a transformação da paisagem do Vale do Paraíba**
Alexandro Solórzano
Gabriel Paes da Silva Sales
Horácio Nogueira Pizzolante

37 **Capítulo 2 – Devagar quase parando: o uso da bicicleta como ferramenta para o estudo da paisagem**
Rogério Ribeiro de Oliveira

61 **Capítulo 3 – Cenários do passado no Vale do Rio Paraíba do Sul e a entrada do Antropoceno no Sudeste brasileiro**
Adi Estela Lazos Ruíz
Ana Luiza Coelho Netto
Marcelo Eduardo Dantas
Rogério Ribeiro de Oliveira

83 **Capítulo 4 – Café com cachaça: as conexões da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul no século XIX (SP e RJ)**
Joana Stingel Fraga
Mariana Quinteiro
Rogério Ribeiro de Oliveira

107 **Capítulo 5 – A denudação antropogênica da paisagem: processos erosivodeposicionais no médio Vale do Rio Paraíba do Sul**
Marcelo Eduardo Dantas
Ana Luiza Coelho Netto

127 **Capítulo 6 – Conexões socioecológicas no paleoterritório do café**
Adi Estela Lazos Ruíz
Herbert Serafim Freitas
Rafael da Silva Nunes
Rogério Ribeiro de Oliveira
Sergio Guevara Sada

151 **Capítulo 7 – Mudança nos serviços ecossistêmicos disponíveis após alterações no uso e na cobertura da terra: o caso do Vale do Rio Paraíba do Sul**
Aline F Rodrigues
Agnieszka E Latawiec
Gabriel Paes da Silva Sales
Alexandro Solórzano
Maria Luciene da Silva Lima

169 **Capítulo 8 – Transição da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ/SP): história ambiental do café à pecuária**
Lucas Brasil
Mariana Quinteiro
Rodrigo Penna-Firme

189 **Capítulo 9 – Pastagens e transformação da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul: percepção e manejo de pecuaristas de São José do Barreiro (SP)**
Mariana Quinteiro
Lucas Brasil
Rodrigo Penna-Firme

207 **Capítulo 10 – O café e a floresta: composição florística, estrutura e trajetórias sucessionais de cinco fragmentos florestais do Vale do Paraíba**
Gabriel Paes da Silva Sales
Gilson Roberto de Souza
Rogério Ribeiro de Oliveira
Alexandro Solórzano

235 **Capítulo 11 – A manutenção da paisagem via aspectos legais: o caso da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul paulista**
Rafael da Silva Nunes
Joana Stingel Fraga
Maria Luciene da Silva Lima

255 **Capítulo 12 – O sistema silvipastoril como uma alternativa sustentável para o Vale do Paraíba**
Leonardo de Oliveira Resende
Felipe Machado Pinheiro
Laury Cullen Junior
Sônia Seger Pereira Mercedes
Luiz Felipe Guanaes Rego

275 **Capítulo 13 – O café na contemporaneidade: experiências no Cerrado Mineiro, realidades do Rio de Janeiro e possibilidades para São Paulo**
Marcelo Orozco

295 **Os autores**

Prefácio

O passado sempre foi uma solução problemática para os geógrafos, um recurso explicativo que muitas vezes acaba por obliterar a chave interpretativa genuinamente geográfica – o espaço ou a "ordem espacial".[1] De fato, há que se conceder que o discurso genético, se aplicado de maneira teoricamente descomprometida, pode transformar os estudos de Geografia Histórica em meros "antiquarismos espaciais" que, por mais interessantes que sejam, pouco ou nada contribuem para o avanço da ciência geográfica. Basicamente, isso significa que os geógrafos, como notou Milton Santos, precisam saber como "empiricizar o tempo" com base numa perspectiva espacial. O problema, portanto, é *onde* encontrar o passado, questão colocada por Rogério Oliveira, Adi Lazos e colaboradores num dos primeiros capítulos e que, de algum modo, sintetiza todas as preocupações dos autores que contribuem com este volume sobre a *Geografia Histórica do café no Vale do Rio Paraíba do Sul*.

Como resposta à questão sobre o *onde* do passado, Santos propôs que o tempo fosse estudado por meio de formas ou objetos espaciais que o geógrafo encontra no (seu) presente, ou seja, na paisagem. Sejam elas arranha-céus, voçorocas ou rios retificados, cada período histórico deixa marcas na superfície terrestre, formas materiais que garantem a própria continuidade da história social, cultural e política. Cada novo ser humano nasce em meio a objetos com idades as mais variadas, alguns implantados/modelados na época de seus pais; outros, na de seus avós; e outros, ainda, na de seus tataravós – ou mais antigos, para não falar das forças não humanas que operam nas escalas biológica (evolucionária) e geológica.

De forma simplificada, o espaço seria o sistema que integra horizontalmente, por meio das práticas correntes (do trabalho físico e intelectual das pessoas vivas num mesmo momento do tempo), as heranças geográficas de diversos períodos do passado.[2] No entanto, como mostrou posteriormente Mauricio Abreu, esse estudo espacial pode ser realizado tanto no presente do pesquisador quanto no "presente do passado", ou seja, no que era o presente das gerações anteriores.[3]

---

[1] GOMES, P. Geografia *fin-de-siècle*: o discurso sobre a ordem espacial do mundo e o fim das ilusões. In: CASTRO, I.; GOMES, P.; CORRÊA, R. (Orgs.). *Explorações geográficas*: percursos no fim do século. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1997.

[2] SANTOS, M. *A natureza do espaço*: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Edusp, 2014.

[3] ABREU, M. Construindo uma geografia do passado: Rio de Janeiro, cidade portuária, século XVII, *Geousp*, v. 7, p. 13-25, 2000.

Há, porém, uma terceira via para os geógrafos históricos: o estudo diacrônico das formas.[4] Ao facilitar a percepção das mudanças fisionômicas (sintoma mais claro das mudanças funcionais), essa via analítica é especialmente adequada a uma perspectiva abrangente, que inclua não somente as relações sociais, mas também as biofísicas, que moldam as formas geográficas. Embora não tenha seguido sua própria sugestão teórica – pelo menos não até as últimas consequências –, foi o próprio Milton Santos que, nitidamente influenciado pela obra de Bruno Latour,[5] ressaltou essa possibilidade: "Esses objetos geográficos são do domínio tanto do que se chama geografia física quanto do que se chama geografia humana, e por meio da história desses objetos, isto é, da forma como foram produzidos e mudam, essa geografia física e essa geografia humana se encontram."[6]

A "prioridade ontológica do processo e do fluxo" também foi defendida por Erik Swyngedouw naquele mesmo ano de 1996, quando a primeira edição de *A natureza do espaço*, de Santos, foi publicada. Swyngedouw insistiu em que a única maneira de transcender a velha dicotomia sociedade/natureza era com a reconstrução histórica da produção dos objetos. Esse trabalho "arqueológico" nos permitiria observar como todas as coisas de nossas paisagens cotidianas são geradas por múltiplos processos não somente inter-relacionados, mas *transgressivos*, ou seja, que ininterruptamente transbordam do que chamamos de natural para o social, e vice-versa.[7]

É importante chamar a atenção para esses desenvolvimentos no campo que chamaríamos de geografia humana, pois isso permite compreender melhor o alcance do trabalho realizado desde o começo dos anos 2000 pelo grupo que se reuniu ao redor de Rogério Oliveira, na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e em outras instituições. Ainda que os interesses e as linhas de pesquisa do grupo não sejam diretamente caudatários dos desenvolvimentos conceituais referidos acima, seus trabalhos mostram como os problemas geográficos, quando perseguidos sem mesquinhez e bairrismo intelectual, levam, quase naturalmente, a um encontro com outras correntes dentro da própria disciplina.

Mesmo que se admita que, da maneira como foi formulada há cem anos – com a região como uma espécie de realidade síntese –, a tão propalada unidade da

---

[4] Para uma discussão sobre sincronia e diacronia em Geografia Histórica, ver ESTAVILLE, J. Organizing Time in Historical Geography. In: GREEN, D. (Ed.) *Historical Geography*: a Methodological Portrayal. Savage: Rowman & Littlefield Publishers, 1991.

[5] LATOUR, B. *Jamais fomos modernos*: ensaio de antropologia simétrica. São Paulo: Editora 34, 1994.

[6] SANTOS, M. Id.

[7] SWYNGEDOUW, E. The City as a Hybrid: On Nature, Society, and Cyborg Urbanization, *Capitalism Nature Socialism*, v. 7, n. 2, p. 65-80, 1996.

ciência geográfica é metodologicamente problemática,[8] isso não significa que não haja outras formas de abordar as relações entre os humanos e os ecossistemas que habitam. Na verdade, essas relações são inteiramente constitutivas da espacialidade humana, entendida como a condição telúrica de existência da espécie – sem dúvida, uma espécie com uma capacidade cultural única – em meio aos outros seres vivos e a formas inorgânicas do planeta.[9] Trata-se de estudar os humanos "não como o motor da história [e do espaço], mas como parceiros num diálogo com o mundo mais amplo, tanto animado quanto inanimado, sobre as possibilidades de existência".[10]

Qualquer paisagem, até a da mais tecnificada metrópole, é um testemunho desse diálogo e, portanto, presta-se à arqueologia socionatural reivindicada por Swyngedouw. Propondo novos conceitos, como o de paleoterritório, o grupo de Rogério Oliveira vem mostrando como essa investigação pode ser realizada por meio da leitura da paisagem presente, com uso de métodos ecológicos e arqueológicos (da disciplina Arqueologia) de interpretação de vestígios materiais.[11] Essa metodologia vem sendo aplicada há anos nos maciços costeiros do município do Rio de Janeiro, com resultados consistentes e surpreendentes.[12]

Poucos lugares, contudo, prestam-se tão bem a esse tipo de análise quanto o Vale do Paraíba, uma espécie de região-ícone da história ambiental brasileira. No Vale do Paraíba, o passado inunda o presente, embora apenas olhos treinados possam decifrar *in situ* os significados específicos dessa inundação. Rogério Oliveira, Adi Lazos e o grupo de autores de *Geografia Histórica do café* seguem à risca o antigo preceito segundo o qual a "geografia não é exatamente uma ciência de livros; ela reivindica a assistência da observação pessoal".[13]

Treinados como pesquisadores de campo, em sua maioria, os autores do livro conhecem o poder científico de se colocar em contato sensorial com os objetos estudados e se imiscuir nos contornos da paisagem – seja a pé, seja de bicicleta,

---

[8] GOMES, P. Id.

[9] Essa dimensão telúrica da geograficidade humana foi brilhantemente explorada, do ponto de vista fenomenológico, por Eric Dardel, na longínqua década de 1950. Ver DARDEL, E. *O homem e a terra*: natureza da realidade geográfica. São Paulo: Perspectiva. 2011.

[10] NASH, L. The Agency of Nature or the Nature of Agency?, *Environmental History*, v. 10, n. 1, p. 67- 69, 2005.

[11] LAZOS, A.; OLIVEIRA, R.; SOLÓRZANO, A. Buscando la historia en los bosques: el papel de los macrovestigios y de la vegetación en la Mata Atlántica, *Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 6, p. 163-182, 2017, e OLIVEIRA, R. Mata Atlântica, paleoterritórios e história ambiental, *Ambiente & Sociedade*, v. 10, n. 2, p. 11-23, 2007.

[12] OLIVEIRA, R.; FRAGA, J.; BERCK, D. Uma floresta de vestígios: metabolismo social e a atividade de carvoeiros nos séculos XIX e XX no Rio de Janeiro, *Interthesis*, v. 8, p. 286-315, 2011; e SANTOS, V.; SOLÓRZANO, A.; GUEDES-BRUNI, R.; OLIVEIRA, R. Composição do estrato arbóreo de um paleoterritório de carvoeiros no Maciço da Pedra Branca, *Botânica* 57, p. 181-192, 2006; e OLIVEIRA, R. *As marcas do homem na floresta*: história ambiental de um trecho urbano de Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2005.

[13] LA BLACHE, P.; D'ALMEIDA, P. *La France*. Paris: Armand Colin, 1910.

meio de transporte que acaba se tornando uma provocativa sugestão de método. Evidentemente, como diz o biólogo Fabio Olmos, "quanto mais você sabe, mais você vê". Os autores deste volume praticam uma forte e perspicaz interdisciplinaridade, buscando onde for preciso – na botânica, na geomorfologia, na climatologia, na história, na antropologia etc. – os instrumentos conceituais necessários à interpretação de formações vegetais, formas de relevo, ruínas de assentamentos humanos e outras feições da paisagem. Essa aliança entre domínio da literatura e experiência de campo é complementada, em alguns estudos, pelo sensoriamento remoto, que permite uma apreensão sinóptica das conexões entre as diversas ordens de fenômenos.

Os desafios ecológicos e socioeconômicos enfrentados pelos atuais moradores do Vale do Paraíba estão diretamente vinculados às formas espaciais herdadas da cafeicultura, que começou a se instalar dois séculos atrás. Neste *Geografia Histórica do café*, o leitor encontrará análises sofisticadas da evolução temporal das formas geográficas que hoje em dia condicionam o desenvolvimento regional, como as vertentes cobertas por gramíneas exóticas, altamente erodidas e cheias de ninhos de formigas cortadeiras. Em certo sentido, elas também são o que Santos gostava de chamar de formas-conteúdo, ou seja, objetos espaciais cuja criação está impregnada de técnica e intencionalidade. Nesse caso, entretanto, tanto as técnicas (agricultura de corte e queima, plantação em fileiras morro acima etc.) quanto as intenções (enriquecimento no curto prazo) não planejaram devidamente – ou não levaram em consideração – o desenvolvimento a longo prazo das formas nos ecossistemas que as abrigaram.

Matéria de inúmeras histórias ambientais, essas consequências não previstas resultam, em grande medida, de forças e dinâmicas não humanas que moldam as formas geográficas ao longo do tempo, como a mudança climática local, a erosão em encostas nuas, a expansão de sauveiros, entre outros. Os esforços atuais para recuperar os serviços ecossistêmicos na região precisam lidar com essas heranças do passado.

Este *Geografia Histórica do café* não apenas contribui metodologicamente para a interpretação geográfico-ambiental do passado, mas também consegue instrumentalizar esse conhecimento para o enfrentamento de problemas prementes do presente. O sistema silvipastoril – um tipo de sistema agroflorestal – é examinado como um modo de remodelar as formas herdadas do café, integrando-as num espaço de fluxos biofísicos (de sedimentos, espécies etc.) mais adequados à habitação e à economia humanas de longa duração. Ao combinar pecuária com certa densidade de cobertura arbórea, esse sistema oferece inúmeros benefícios,

como a otimização do habitat para o rebanho, a criação de corredores para os animais silvestres, o aumento da recarga do lençol freático e, claro, o aumento da produtividade e, consequentemente, a redução da pressão sobre remanescentes de vegetação nativa.

Esse tipo de engajamento histórica e cientificamente embasado com a formulação de políticas públicas fará deste livro uma obra proeminente na literatura que tenta compreender e enfrentar os desafios do Antropoceno. Como se argumenta num dos capítulos, a emergência regional desse novo período geológico pode ser creditada ao sistema de cafeicultura que se desenvolveu no Vale do Paraíba, transformando radicalmente o espaço (e a ecologia) e a sociedade ao longo do século XIX.

Diogo de Carvalho Cabral
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Apresentação

A história da passagem do café pelo Vale do Paraíba e suas consequências é, ao mesmo tempo, fascinante e assustadora. É fascinante pelo olhar geográfico e da história ambiental que permite ver as interações entre o mundo humano e não humano que se codeterminam. É assustadora quando pensamos nos custos ecológicos e sociais que esse período acarretou.

A linha de pesquisa no Vale do Rio Paraíba nasceu das nossas observações em viagens de bicicleta no vale histórico do rio Paraíba do Sul. Inicialmente, muitas coisas nos chamaram a atenção, particularmente a relação da região com o passado, em todas as suas dimensões. Muitos aspectos foram se revelando dessa história parcialmente oculta na paisagem. O local de parada sempre foi São José do Barreiro, por ser um lugar acolhedor, acessível e agradável.

A partir daí surgiu a ideia de montar a disciplina Ecologia Histórica do café, ministrada no Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC-Rio. Foram feitos vários trabalhos de campo, sendo São José do Barreiro o verdadeiro centro de operações. A viagem da disciplina propriamente dita incluiu uma turma de onze estudantes e cinco professores. Conhecemos várias fazendas, tivemos aulas e debates abertos ao público e fizemos visitas a produtores rurais e fragmentos de florestas. Todas essas visitas foram feitas de bicicleta, o que ampliou muito o contato de alunos e professores com a paisagem e as pessoas. Depois, mais gente foi se somando à pesquisa: alunos, professores, pesquisadores e diversos moradores da zona de estudo, que gentilmente abriram as portas de suas casas e compartilharam parte do seu tempo para nos contar as próprias histórias.

Com base nessas experiências e em pesquisas de campo, a proposta foi fazer o presente livro com os trabalhos derivados da disciplina. Entre outras razões, foi uma forma mínima de retorno à acolhida que sempre tivemos pela comunidade. A maioria dos trabalhos que compõem este livro teve como autores mestrandos e doutorandos que cursaram a disciplina, bem como os professores.

É interessante como, a partir de uma mesma paisagem, tantos temas e abordagens foram desenvolvidos em função do acervo de conhecimentos e interesses de cada um dos autores. É por isso que os capítulos são heterogêneos em escalas de espaço e tempo. O sistema socioecológico do café, entretanto, está implícito em todos os capítulos. O livro foca sobretudo o Vale do Paraíba do século XIX e sua

ligação com o presente, seus legados socioecológicos. O sítio de estudo é chamado de muitas formas: Vale do Rio do Paraíba do Sul, Vale do Paraíba, ou se referindo a partes mais específicas, como vale médio do rio Paraíba do Sul ou simplesmente Vale.

Organizamos os capítulos em quatro partes. A primeira é teórico-metodológica, com dois capítulos, e apresenta alguns embasamentos para os estudos da paisagem.

No Capítulo 1, os autores discutem as sobreposições entre a Geografia Histórica, a História Ambiental e a Ecologia Histórica. Apresentam pontes entre Geografia, Ecologia e História, demonstrando que a leitura e a interpretação da paisagem requerem necessariamente um olhar interdisciplinar.

No Capítulo 2, o autor faz uma proposta prática do uso da bicicleta como ferramenta para ler e interpretar a paisagem a partir do uso dos sentidos. Entrar na paisagem sobre duas rodas traz possibilidades de aproximação com a vegetação, a fauna, o solo, os processos do relevo e, sobretudo, com as pessoas.

A segunda parte desta obra ocupa-se da paisagem, levando em consideração a presença do café no século XIX.

O Capítulo 3 apresenta o cenário do Vale do Paraíba no século XIX, descrevendo a paisagem da época. Contém um mapa do paleoterritório do café que serve como referência geral para os demais capítulos. Os autores propõem a ideia de que a devastação da floresta para plantar café na área marcaria a entrada do Antropoceno no Vale.

No Capítulo 4, os autores exploram a importância das ligações entre o Vale do Paraíba e o litoral. Apresentam uma intricada rede de relações entre os antigos caminhos dos índios (*pearibus*), o tempo do ouro, os tropeiros, o café, a produção de cachaça, o tráfico ilegal de escravos e as áreas protegidas.

A terceira parte trata do paleoterritório do café, enfocando resultantes e perspectivas frente a um passado que desconsiderou os alicerces sociais e ecológicos desse empreendimento.

O Capítulo 5 é uma atualização estendida de um trabalho clássico das resultantes geo-hidrológicas do ciclo cafeeiro publicado originalmente em 1996. A inclusão deste trabalho enriquece o livro ao enfatizar a relevância do estudo do solo dentro de um processo histórico que transformou as condições socioecológicas em uma grande extensão.

O Capítulo 6 analisa a paisagem atual e a do tempo do café sob a ótica da conectividade ecológica. Discute a interdependência da flora, a fauna e as ações humanas na modelagem da paisagem e a funcionalidade do ecossistema. Propõe

o uso do índice de circularidade para avaliar a vulnerabilidade da paisagem, assim como aumentar a arborização das pastagens.

O Capítulo 7 explora as mudanças nos serviços ecossistêmicos no tempo da floresta, do café e das pastagens. Em particular, aborda o sistema água-solo--floresta, apresentando propostas concretas de como conciliar desenvolvimento com conservação.

No Capítulo 8, os autores averiguam possíveis elementos que intervieram na transição do ciclo cafeeiro para a pecuária, que predomina atualmente no Vale do Paraíba. Utilizam tanto documentos escritos quanto a história oral, realçando a importância do trabalho com os moradores das zonas rurais para fazer pesquisa.

O Capítulo 9 utiliza as ferramentas das etnociências para encontrar as percepções dos pecuaristas sobre as mudanças na paisagem através do tempo. Em especial, os autores pesquisam a transição do uso do capim gordura para a braquiária, utilizada hoje intensivamente na pecuária.

No Capítulo 10, analisam-se os dados fitossociológicos de cinco fragmentos de floresta no Vale do Paraíba. Apresenta-se uma lista de espécies arbóreas que revela a diversidade da Mata Atlântica e, com isso, destaca a urgência de conservar a biodiversidade dos fragmentos de vegetação.

O Capítulo 11 abrange o tema da manutenção da paisagem via aspectos legais. Os autores examinam os mecanismos da lei para quantificar e incentivar a manutenção de fragmentos de vegetação nos terrenos. Compara os resultados das mudanças na legislação e seus impactos na paisagem.

Finalmente, a quarta parte apresenta propostas concretas para a realidade do Vale do Paraíba. Tais propostas foram testadas e aprovadas em outras regiões do Brasil, particularmente no Sudeste.

No Capítulo 12, mostram-se vantagens e desafios, assim como a viabilidade, de introduzir o sistema silvipastoril no Vale do Paraíba. A experiência do primeiro autor como produtor que adotou esse sistema há vários anos o faz apresentar um ponto de vista interessante para o desenvolvimento de uma pecuária mais eficiente e sustentável.

O Capítulo 13 tece o panorama mundial do café atualmente. O autor expõe um caso bem-sucedido de produção de café de alta qualidade, com práticas agronômicas sustentáveis, que atinge mercados especializados. A atividade da cafeicultura poderia voltar ao Vale do Paraíba em pequena escala e utilizando-se dessas novas formas de produção sustentável, aproveitando o legado histórico da região.

Esta obra traz reflexões, estudos e propostas de revitalização e sustentabilidade para o Vale do Paraíba que esperamos que sejam de utilidade para a população local e para a elaboração de políticas públicas que incentivem um desenvolvimento mais justo e sustentável. É claro que se trata de uma contribuição que não explora exaustivamente as possibilidades. Por exemplo, mencionamos apenas tangencialmente o turismo histórico, o ecoturismo ou outras variantes de visitação que podem render um ganho econômico aos habitantes da região. Acreditamos que esse pode ser um tema interessante a ser pesquisado, dado o potencial da área. Em todo caso, em tempos do Antropoceno, é particularmente importante tirar lições da história para configurar o futuro sustentável que desejamos.

Não poderíamos deixar de estender nossos agradecimentos a pessoas especiais de São José do Barreiro. Em nossos trabalhos e nas muitas dúvidas, sempre contamos com o apoio do empreendedor Rogério Rodrigues. Ele conhece como ninguém a história da região e é um pensador e idealizador de projetos e ações de revitalização da região, sempre aberto a colaborar e apoiar nas nossas pesquisas.

Anka Meyer é uma artista plástica da comunidade de São José do Barreiro cuja obra sempre resgata o patrimônio natural e cultural da cidade. Além de nos ceder a obra que ornamenta a capa do livro, abriu sua casa e seu coração para alunos e professores durante várias idas. Dona Sônia Maria Ribeiro e o senhor Antônio Alves de Alcântara foram de uma gentileza sem igual, ao receber toda a turma em sua casa e nos dar uma lição teórica e prática de amizade e de como torrar o café. Agradecemos ainda à dona Olinda Torino e ao senhor Paulo Torino, por compartilharem sua valiosa experiência e nos receber em casa; aos gestores das fazendas Catadupa, da Barra e Pau D'Alho, por nos permitirem mergulhar no passado cafeeiro da região; a todas e todos aqueles que facilitaram e apoiaram nossas pesquisas com uma entrevista, uma visita ou um café com uma boa conversa.

Os organizadores
Rio de Janeiro, julho de 2018.

Capítulo 1 – Geografia, História e Ecologia: bases fundamentais para investigar a transformação da paisagem do Vale do Paraíba

Alexandro Solórzano,
Gabriel Paes da Silva Sales,
Horácio Nogueira Pizzolante

1.1. Introdução: o entrelaçamento da História e da Ecologia com a Geografia

Atualmente, vivemos um período de intensas transformações relativas à intensificação das atividades humanas no espaço, com marcas e legados impressos no ambiente da escala local à global. Já se fala das múltiplas mudanças ambientais globais que foram deflagradas após o marco histórico pós-segunda Guerra Mundial, chamado de Grande Aceleração.[1] Assim, podemos considerar que nossa capacidade de transformação dos componentes da atmosfera, da litosfera, da hidrosfera e da biosfera é tão grande que constitui uma nova era, conhecida como Antropoceno. Compreender de que forma a sociedade usou os recursos naturais e ocupou o espaço, produzindo paisagens modificadas e impressas com nossa história, se tornou um campo de investigação científica muito importante nas últimas décadas. O passado pode revelar particularidades sobre nossa história e desvendar possibilidades sobre o futuro. Mais do que isso, sem ter um bom conhecimento sobre como se deu o processo de transformação de uma paisagem, não se pode fazer um bom planejamento a respeito de seu uso atual, da gestão de recursos naturais e da conservação da biodiversidade.

O presente livro sobre a Geografia Histórica do café apresenta uma abordagem multidisciplinar (ou transdisciplinar) sobre o processo de transformação da paisagem do Vale do Paraíba, especificamente o médio Vale Paraíba Paulista e Fluminense. Como era a paisagem no passado, quais foram os diferentes momentos de transformação dessa paisagem e quais os legados impressos na paisagem atual são as principais questões que nortearam a obra. Para responder a isso, buscamos neste capítulo traçar as relações entre as disciplinas de Geografia, Ecologia e História.

---

[1] STEFFEN, W. et al. The Trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, v. 2, n. 1, p. 81-98, 2015.

Em anos recentes, um dos autores deste capítulo publicou uma revisão sobre o entrelaçamento teórico-conceitual e metodológico dessas disciplinas, numa tentativa de estabelecer pontos de conexão ou pontes para ter uma interpretação mais completa e complexa da paisagem.[2] Assim, ficou evidente o papel central da Geografia como ciência integradora na busca da compreensão da relação sociedade com a natureza e, mais especificamente, como a subdisciplina de Geografia Histórica se propôs e entender as relações de dada sociedade com o meio físico-biológico em determinado momento histórico.

Os entrelaçamentos entre a Geografia Histórica e a História Ambiental são tão grandes que por vezes o trabalho pode ser igualmente classificado como de ambas as subdisciplinas.[3] Já a Ecologia Histórica apresenta um pé firme na Antropologia Ambiental, que buscou na análise histórica um melhor entendimento de como dada população interagiu com seu ambiente, sendo intermediado por uma cultura material e espiritual, tendo a paisagem como objeto central de análise, aproximando-se do escopo analítico da Geografia.

Não é objetivo deste capítulo delimitar o escopo analítico da ciência geográfica como um todo. Tomamos como pressuposto que a Geografia é uma ciência de interfaces e tecemos uma discussão sobre a relação da sociedade com a natureza, tendo como foco as múltiplas ações manifestas no espaço em diferentes escalas, espaciais e temporais. Assim, a divisão do capítulo segue uma lógica de elucidar os olhares desse entendimento da relação cultura-natureza numa perspectiva histórica, com base no enfoque de (1) Ecologia Histórica, (2) História Ambiental e (3) Geografia Histórica.

1.2. Ecologia Histórica: o diálogo da Ecologia com a dimensão Histórica

A Ecologia, estudo da nossa casa – na tradução literal do termo –, procura entender como os seres vivos estão organizados, formam populações e comunidades e interagem com o meio físico, participando dos fluxos de matéria e energia e constituindo ecossistemas. Na visão tradicional da Ecologia, o ser humano é usualmente colocado como um elemento externo à natureza, atuando apenas como agente que perturba ou degrada o ambiente e as outras espécies. Esse olhar tende a simplificar as interações humanas com outras espécies como predatória ou danosa ao ambiente. No entanto, a separação do homem da natureza é uma arbitrariedade cultural, sem uma base científica para poder determinar em qual momento

[2] SOLÓRZANO, A.; OLIVEIRA, R.; GUEDES-BRUNI, R. Geografia, História e Ecologia: criando pontes para a interpretação da paisagem. *Ambiente & Sociedade*, v. 7, n. 1, p. 1-19, 2009.

[3] WILLIAMS, M. The Relations of Environmental History and Historical Geography. *Journal of Historical Geography*, v. 20, n. 1, p. 3-21, 1994.

histórico houve essa ruptura. Alguns remetem o fato ao neolítico, quando o homem domesticou algumas espécies, permitindo se fixar num território (sedentarização) e dando início à primeira revolução da agricultura.[4]

Assim, a investigação da história das relações ecológicas de sociedades pretéritas, até os dias atuais, é uma importante frente para melhor compreender questões ambientais contemporâneas. A possibilidade de aprender com erros do passado e elucidar relações mutuamente benéficas de diferentes culturas pode dar subsídios para tomadas de decisões relativas à gestão do território e ao uso de recursos naturais. A seguir, veremos como a Ecologia Histórica contribui para essa perspectiva.

1.2.1. Definição e desenvolvimento da Ecologia Histórica

Na área de Antropologia Ecológica, a subdisciplina Ecologia Histórica pode ser definida, de modo geral, como o estudo das interações homem-ambiente ao longo do tempo e as resultantes socioecológicas dessa interação, impressas na paisagem.[5] Recentemente, um proeminente antropólogo definiu o que seria o programa de investigação científica da Ecologia Histórica, estabelecendo as seguintes premissas científicas (ou pressupostos):[6]

1) Quase todos os ambientes da Terra foram afetados em algum grau por atividades humanas.
2) O ser humano não é inerente e geneticamente programado para ser danoso ou benéfico ao ambiente.
3) Diferentes sociedades impactam as paisagens de diversas maneiras e intensidades, dependendo de fatores socioeconômicos, políticos e culturais.
4) Uma grande variedade de interações humanas com a paisagem, em diferentes contextos históricos e ecológicos, pode ser estudada como um fenômeno total (integrador).

Fundamentalmente, a Ecologia Histórica apresenta uma abordagem interdisciplinar que tem como foco a paisagem, que pode ser entendida como uma unidade física multidimensional com características espaciais e temporais e que foi submetida a alguma atividade humana. As intencionalidades e as ações huma-

---

[4] GLASER, M.; KRAUSE, G.; RATTER, B.; WELP, M. Human/ Nature Interaction in the Anthropocene: Potential for Socio-Ecological Systems Analysis. *Gaia*, v. 17, n. 1, p. 77-80, 2008.

[5] DODARO, L.; REUTHER, D. Historical Ecology: Agency in Human – Environment Interacrion. In: KOPINA, H.; SHOREMAN-OUIMET, E. (Eds.). *Routledge Handbook of Environmental Anthropology*. Nova York: Routledge, 2017.

[6] BALÉE, W. The Research Program of Historical Ecology. *Annual Review of Anthropology*, v. 35, p. 75-98, 2006.

nas podem ser inferidas, ou até lidas como cultura material, com base na análise da paisagem.[7]

A Ecologia Histórica também pode ser definida como a história da paisagem, ou seja, o estudo de ecossistemas passados por meio da análise (mapeamento e descrição) das mudanças na paisagem ao longo do tempo.[8] Desde a pré-história, o ser humano tem se adaptado às mudanças nos ecossistemas ao mesmo tempo que instiga nele grandes modificações. Desse modo, a "Ecologia Histórica estuda as atuais relações dialéticas entre atos humanos e atos da natureza, manifestados na paisagem. Práticas são mantidas ou modificadas, decisões são tomadas e ideias ganham forma – a paisagem retém a evidência física dessas atividades mentais".[9]

1.2.2. A Ecologia Histórica como ferramenta de investigação da paisagem

Sintetizando o que foi colocado acima, para a Ecologia Histórica a paisagem é definida como a manifestação material da relação do homem com o ambiente.[10] Ecólogos e geógrafos autores deste livro, Rogério Oliveira e Alexandro Solórzano apontam que "a paisagem constitui, portanto, a manifestação física da história. Assim, a Ecologia Histórica utiliza em muitos casos o conceito de paisagem, e não o de ecossistema como unidade central de análise".[11] Para William Balée, a paisagem é o local em que pessoas e ambiente podem ser vistos como uma totalidade, isto é, como uma unidade de análise holística, multiescalar e diacrônico. A ideia de usar paisagem como unidade de análise é algo bastante empregado na Geografia, que tem uma longa tradição em realizar diferentes tipos de análise da paisagem, seja por um viés cultural, em que a paisagem é vista como uma expressão de dada cultura, seja por uma abordagem geoecológica em que processos dinâmicos ligam a dimensão geomorfológica, hidrológica e ecológica.

Recentemente, apresentou-se uma nova abordagem metodológica para análises integradas homem-ambiente, consistindo numa metodologia de leitura da paisagem.[12] Essa proposta metodológica busca reunir na mesma abordagem os conhecimentos tanto da Geografia quanto de História e Ecologia e organiza a es-

---

[7] BALÉE, W.; ERICKSON, C. Time, Complexity, and Historical Ecology. In: _____. (Eds.). Time and Complexity in Historical Ecology: Studies in the Neotropical Lowlands. Nova York: Columbia University Press, 2006.

[8] CRUMLEY, C. Historical Ecology: a Multidimensional Ecological Orientation. In: CRUMLEY, C. (Ed.). Historical Ecology: Cultural Knowledge and Changing Landscape. Santa Fe: School of American Research Press, 1994.

[9] Id.

[10] Id.

[11] OLIVEIRA, R.; SOLÓRZANO, A. Três hipóteses ligadas à dimensão humana da biodiversidade da Mata Atlântica. *Fronteiras*, v. 3, n. 2, p. 80-95, 2014.

[12] _____; LAZOS-RUIZ, A. Landscape Reading Methodology of Urban Forests: Interpreting Past and Current Socioecological Interactions in Rio de Janeiro. *Halac*, v. 6, n. 1, p. 211-224, 2016.

trutura da pesquisa da seguinte forma: (1) uma investigação do processo histórico de uso e ocupação da paisagem por meio de fontes documentais ou uma história oral; (2) decifrar, mediante evidências materiais (arqueológicas), os diferentes padrões de uso e ocupação da paisagem; (3) traduzir as mudanças ecológicas da paisagem pela caracterização da composição florística e da estrutura da vegetação.

A sobreposição dessas análises permite uma interpretação mais complexa das interações homem-ambiente manifestas na paisagem atual. No entanto, para o desenvolvimento dessas etapas é necessário um conhecimento de algumas disciplinas da Geografia, como bioGeografia, geomorfologia e Geografia Histórica, bem como o uso de ferramentas de análises espaciais, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

A categoria de paisagem é fundamental para dar o suporte teórico-conceitual e o escopo analítico da investigação, porém a delimitação espacial dessa categoria, em termos práticos, vai depender da escala de análise, do olhar do investigador e do uso de determinadas ferramentas. Assim, o uso de imagens de satélite e a fotografia aérea são fundamentais nessa análise da paisagem, a fim de ter melhor compreensão de como características físicas do terreno, cobertura vegetal e uso da terra variam ao longo do espaço e estão interconectados. Por meio do consenso de que a disponibilidade de água e feições do terreno desempenham um papel fundamental no processo de ocupação humana e no uso de recursos de uma paisagem, as bacias hidrográficas estabelecem uma boa base para delimitar uma extensão espacial para o método de leitura da paisagem.[13] No entanto, outros recortes espaciais podem ter uma importância histórica mais relevante, como é o caso do presente livro, que não se limitou aos contornos específicos de bacias hidrográficas, e sim a uma delimitação a partir da abrangência de uma atividade econômica que redesenhou toda a dimensão socioecológica de uma região.

1.2.3. Novas bases teóricas e metodológicas: aproximando Ecologia Histórica e Geografia

Se a paisagem está no centro do escopo teórico e analítico da Ecologia Histórica, isso se deve ao fato de essa disciplina reconhecer que não existe uma natureza pristina ou intocada pelo ser humano, seja no mundo contemporâneo em que vivemos em plena era do Antropoceno, seja dentro de uma perspectiva histórica da interação de populações passadas com o ambiente. Assim, um ambiente natural, uma vez modificado pelo ser humano, nunca volta a ser como antes, sendo que a

[13] OLIVEIRA, R. et al. Id.

paisagem representa justamente essa colisão entre natureza e cultura.[14] A paisagem adaptativa em que as espécies interagem tem sido modificada em sua estrutura e composição, alterando as trajetórias sucessionais das comunidades e afetando os processos ecossistêmicos nos seus componentes bióticos e abióticos. Portanto, torna-se cada vez mais difícil compreender a natureza livre de processos sociais e a sociedade separada dos processos ecológicos nas mais diversas escalas.[15]

Para melhor entender o grau de entrelaçamento entre as dimensões humana e ecológica, que inclui as demais espécies e o ambiente físico, foi necessário à Ecologia Histórica estabelecer uma conexão direta com a perspectiva de sistemas socioecológicos (SSE), que "consiste numa unidade biogeofísica e seus atores sociais e instituições associados. Os sistemas socioecológicos são complexos, adaptativos e delimitados por limites espaciais ou funcionais que envolvem ecossistemas particulares e seu contexto problemático".[16] Compreender esses sistemas socioecológicos é parte importante da pesquisa social nos dias atuais, pois os resultados de interações homem-ambiente do passado têm implicações para o futuro comum da humanidade. Assim, a Ecologia Histórica se posiciona como ferramenta importante a ser aplicada para a resolução de problemas concretos e a proposição de políticas públicas relacionadas aos sistemas socioecológicos.[17]

Na perspectiva de uma Ecologia Histórica aplicada, surgem alguns conceitos modernos importantes para dar suporte ao processo de tomada de decisão, especialmente considerando a complexidade dos sistemas socioecológicos e a disposição de recursos limitados para solucionar esses problemas do mundo real. Na medida em que o ser humano interage com o ambiente, alterando propriedades básicas de sua estrutura e composição, novos ecossistemas emergem dessa complexa relação, uma vez que atividades são abandonadas e os ecossistemas passam por processos de sucessão e autorregulação com novas configurações de espécies e dinâmicas ecológicas próprias. Os novos ecossistemas, ou neoecossistemas, são fundamentalmente sociais e ecológicos. Eles emergem da interseção de natureza autorregulada, intervenção humana e impacto. Além de serem em parte criações sociais, novos ecossistemas fornecem muitos bens e serviços importantes, incluindo lugares para se conectar com a natureza, fontes de água potável, recursos para meios de subsistência locais e refúgios para diversas espécies.[18]

---

[14] BALÉE, W.; ERICKSON, C. Id.

[15] WESTLEY, F. et al. Why Systems of People and Nature are Not Just Social and Ecological Systems. In: GUNDERSON, L.; HOLLING, C. (Eds). *Panarchy*: Understanding, Transformations in Human and Natural Systems. Washington: Island Press, 2002.

[16] GLASER, M. et al. Id.

[17] BALÉE, W.; ERICKSON, C. Id.

[18] YUNG, L. et. al. Engaging the Public in Novel Ecosystems: Novel Ecosystems. In: HOBBS, R.; HIGGS, E.; HALL, C. (Orgs.). *Novel Ecosystems*: Intervening in the New Ecological World Order. Oxford: Wiley-Blackwell. 2013.

Em termos concretos, novos ecossistemas são compostos por configurações de espécies não históricas que surgiram de mudanças ambientais antropogênicas, mudança no uso do solo, entrada de espécies exóticas ou uma combinação desses fatores. Assim, esses ecossistemas são resultantes da atividade humana, mas não dependem de seu manejo para sua manutenção.[19] Em resumo, as características essenciais dos novos ecossistemas, que os distinguem dos sistemas inalterados (históricos), são: (1) uma mudança na composição, na estrutura ou na função; (2) limiares nesses atributos – atualmente irreversíveis; (3) persistência ou auto-organização.[20]

O paradigma de um novo ecossistema desloca as preocupações da gestão do objetivo único de manter ou recuperar ecossistemas históricos em direção a uma maior consideração qualitativa de como os ecossistemas funcionam para fornecer o habitat de espécies e serviços ecossistêmicos. Na medida em que assembleias de espécies são modificadas e se adaptam a mudanças socioecológicas na paisagem, pode haver instâncias em que neoecossistemas sejam preferíveis a qualquer ecossistema histórico,[21] que serve como referência para muitos projetos de restauração ecológica que vislumbram recuperar a biodiversidade e a funcionalidade ecológica de ambientes que passaram por modificações resultantes da atividade humana. A Ecologia Histórica pode fornecer importantes esclarecimentos para melhor entender o ecossistema histórico de referência – considerando que os ecossistemas estão sempre em mudança – e o entendimento de que diferentes sociedades participaram da dinâmica dos ecossistemas ao longo de séculos ou milênios.[22]

O conceito de novo ecossistema fornece um quadro importante para os gestores que lidam com a definição de metas de restauração e intervenção num mundo em transformação. Especificamente, ultrapassa o limite conceitual de sempre tentar retornar a alguma referência de ecossistema histórico. No entanto, a utilidade do termo depende da extensão em que o grau de novidade pode ser avaliado

---

[19] HALLET, L. et al. Towards a Conceptual Framework for Novel Ecosystems. In: HOBBS, R.; HIGGS, E.; HALL, C. (Orgs.). *Novel Ecosystems*: Intervening in the New Ecological World Order. Oxford: Wiley-Blackwell, 2013.

[20] HARRIS, J. et. al. Characterizing Novel Ecosystems: Challenges for Measurement. In: _____. (Orgs.). *Novel Ecosystems*: Intervening in the New Ecological World Order. Oxford: Wiley-Blackwell, 2013.

[21] HALLETT et al. Id.

[22] No livro *Novel Ecosystem Intervening in the New Ecological World Order*, Hallet e colaboradores destacam a importância de fazer uma consideração histórica: (1) os ecossistemas estão constantemente em fluxo e o ponto no tempo que designamos como "histórico" será diferente a pontos de tempo passados. As mudanças climáticas naturais associadas a outras mudanças e as contingências ambientais geraram combinações de espécies não análogas ao longo da história ecológica; (2) um crescente conjunto de literatura indica que as sociedades humanas há muito alteraram os ecossistemas de acordo com suas necessidades, desafiando as noções do que é natural, e sugere que longas ações humanas podem deixar legados que continuam a moldar os ecossistemas. Consequentemente, uma consideração da história fornece justificativa para que as sociedades modernas aceitem algumas mudanças nos ecossistemas e intervenham de forma a promover a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos.

e se existem limiares entre os estados do ecossistema que podem ser medidos.[23] Por fim, o conceito de novos ecossistemas poderia remodelar a forma como pensamos conservação, nossas interações com a natureza e o diálogo público sobre gerenciamento de ecossistemas.[24]

Estudo de caso:
os novos ecossistemas da Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro

Uma das características fundamentais dos novos ecossistemas é justamente a mudança no padrão de estrutura e composição da vegetação com a entrada de espécies exóticas introduzidas no sistema pelo homem. Esse é o caso da jaqueira (*artocarpus heterophyllus lam.*), no Parque Nacional da Tijuca, uma das maiores florestas urbanas do mundo e a segunda maior do Rio de Janeiro. A jaqueira apresenta uma rica História Ambiental, desde sua valorização como espécie alimentar e ritualística no seu habitat original na Índia até sua descoberta pelo Ocidente por meio do movimento de expansão ultramar de Portugal no século XV. A jaqueira participou de um programa de experimentação agrícola da Coroa Portuguesa no século XVII. O plano visou introduzir na América do Sul uma experimentação agrícola em busca de espécies asiáticas de valor comercial no mercado europeu. Foi a partir deste plano, de aproveitamento de uma espécie com algumas utilidades (alimentação, madeira e ornamentação), que a jaqueira passou a fazer parte do sistema socioecológico do Rio de Janeiro, no fim do século XVIII. Essa árvore de grande porte passou a ser valorizada pela sociedade carioca como espécie ornamental nas chácaras periurbanas da metrópole crescente, alcançando os bairros que circundam o maciço da Tijuca. Por produzir os maiores frutos disponíveis na natureza – que podem chegar a 30 quilos – e por seu elevado valor nutricional, foi amplamente aproveitada pela população escrava e, posteriormente, pela classe de livres assalariados. Muitos desses dependeram de sua força de trabalho e do aproveitamento de recursos florestais para a sobrevivência, produzindo carvão vegetal nas encostas do maciço da Tijuca. Provavelmente a jaqueira acompanhou o processo de interiorização na mata feita pelos carvoeiros. Assim, atualmente, verifica-se dentro do Parque Nacional da Tijuca trechos de floresta que apresentam uma elevada densidade e dominância da jaqueira, participando de todos os estratos da floresta, configurando um novo ecossistema, dominado por essa espécie exótica. Evidências de estudos de campo mostram uma grande sobreposição dessas populações de jaqueiras associadas a antigas carvoarias, ruínas de antigas casas e fazendas, antigos caminhos e estradas e próximas à atual borda da floresta com a cidade (Figura 1).[25] Portanto, fica evidente que a jaqueira faz parte da história da floresta e da sociedade carioca, sendo um componente desse sistema socioecológico (SSE). Hoje em dia, esses novos ecossistemas podem contribuir para alguns

[23] HARRIS et al. Id.
[24] YUNG et al. Id.

serviços ecossistêmicos importantes, de modo que a jaqueira também apresenta um uso simbólico e ritualístico pela tradição afro-brasileira. Perspectivas de manejo dessa espécie deveriam levar em consideração essa dimensão histórica, bem como seu atual valor alimentício e cultural.

Figura 1 – Jaqueiras em local de ruina de antigo sítio na Floresta da Tijuca. Fotos: Adi Lazos.

1.3. A conexão da História Ambiental com a Geografia

As possibilidades de estudos que englobam a História Ambiental e a Geografia, por se tratar de áreas do conhecimento que se complementam, são diversas. Provavelmente, a maior contribuição da História Ambiental para a Geografia seja oferecer, antes de tudo, uma forma bastante particular de olhar para a paisagem, trazer novos questionamentos e, assim, permitir a extração de informações e dados acerca das histórias das sociedades.[26] Tanto a História Ambiental quanto a Geografia possibilitam o desenvolvimento de estudos que, ao longo do tempo, tratam das múltiplas relações das sociedades humanas com o ambiente em que vivem. Assim, buscam verificar como o ser humano afetou o ambiente e como a natureza afetou o ser humano.

1.3.1. O desenvolvimento da História Ambiental

A História Ambiental como um campo do saber é relativamente nova, tendo surgido na década de 1970, simultaneamente ao início dos movimentos ambientalistas e das conferências mundiais sobre a crise ambiental. Dessa maneira, a História Ambiental nasceu numa época de reavaliação e reforma cultural em escala

[25] SOLÓRZANO, A.; SALES, G.; NUNES, R. A distribuição geográfica da jaqueira (*artocarpus heterophyllus lam.*) no Parque Nacional da Tijuca: uma abordagem na perspectiva de sistemas socioecológicos. *Anais* do XII Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege), Porto Alegre, 2017.
[26] SOLÓRZANO, A et al. Id.

mundial.[27] O primeiro curso universitário de maior repercussão com o título de História Ambiental foi ministrado em 1972, na Universidade da Califórnia, pelo historiador cultural Roderick Nash,[28] e a primeira sociedade científica voltada para esse tipo de investigação, a American Society for Environmental History, foi criada em 1977.[29] De forma bastante sucinta, a História Ambiental é "parte de um esforço revisionista para tornar a disciplina da história muito mais inclusiva nas suas narrativas do que ela tradicionalmente tem sido. Acima de tudo, a História Ambiental rejeita a premissa convencional de que a experiência humana se desenvolveu sem restrições naturais".[30] À vista disso, o principal objetivo da História Ambiental é compreender como a natureza afetou o ser humano e, ao mesmo tempo, como a humanidade afetou o meio ambiente.[31]

Donald Worster foi um dos primeiros e destacados intelectuais a sistematizar o conhecimento dessa nova disciplina, delimitando seus objetivos, conceitos e temas de maneira clara e concisa. O autor destaca três níveis, isto é, três conjuntos de questões que a História Ambiental enfrenta e procura responder a todos eles, embora não necessariamente na mesma pesquisa. O primeiro nível trata do entendimento da natureza propriamente dita, tal como se organizou e funcionou no passado. O segundo abrange a relação do domínio socioeconômico com a natureza. Por fim, o terceiro e último trata mais especificamente da percepção humana da natureza e, dessa forma, preocupa-se com percepções, valores éticos, leis, mitos e outras estruturas e significações que formam parte do diálogo de um indivíduo ou grupo social com a natureza.[32]

Por se tratar de uma disciplina inerentemente interdisciplinar, como observado nesses preceitos, é possível observar uma nítida interdependência da História Ambiental com outras áreas do conhecimento, tanto das ciências naturais quanto das sociais. Ademais, verifica-se uma clara vocação da Ecologia e da Geografia para o estabelecimento de questões de História Ambiental, fornecendo, assim, bases teórico-metodológicas.[33] Muitos dos processos históricos que produziram as atuais paisagens são ainda correntes, ou seja, a História Ambiental não é uma disciplina voltada exclusivamente para o passado.[34]

---

[27] WORSTER, D. Para fazer História Ambiental. *Estudos Históricos*, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.
[28] Roderick Nash foi responsável por elaborar a ideia de que a paisagem se transforma num documento histórico e que, por conta disso, precisa ser lida e interpretada adequadamente.
[29] PÁDUA, J. As bases teóricas da História Ambiental. *Estudos Avançados*, v. 24, n. 68, p. 81-101, 2010.
[30] WORSTER, D. Id.
[31] Id.
[32] Id.
[33] SOLÓRZANO, A et al. Id.
[34] OLIVEIRA, R. Mata Atlântica, paleoterritórios e História Ambiental. *Ambiente & Sociedade*, v. 10, n. 2, p. 11-23, 2007.

Outros autores pioneiros nas pesquisas de História Ambiental e que colaboraram com obras que contribuíram para o reconhecimento dessa disciplina são: William Cronon, com o livro *Changes in the Land: Indians, Colonists and the Ecology of New England* (Nova York: Hill and Wang, 1983); Alfred Crosby, com a obra *The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492* (Westport: Greenwood Press, 1973); Roderick Nash, com o livro *Wilderness and the American Mind* (Cambridge: Yale University Press, 1982); e, por fim, Frederick Turner, com *Beyond Geography: the Western Spirit against the Wilderness* (Nova Jersey: Rutgers University Press, 1983).

Segundo José Augusto Drummond, num trabalho de revisão de História Ambiental, há pelo menos cinco características metodológicas e analíticas dessa disciplina.[35] A primeira delas é que quase todas as análises focalizam uma região com alguma homogeneidade ou identidade natural, isto é, um território árido, o vale de um rio, uma ilha, um trecho de terras florestadas, a área de influência de uma obra (ferrovias, projetos de irrigação, represas), uma unidade de conservação, entre outros. A segunda característica, que já fora destacada anteriormente, é o diálogo sistemático com praticamente todas as ciências naturais – incluindo as aplicadas – pertinentes ao entendimento dos quadros físicos e ecológicos das regiões estudadas. Assim, não ocorre uma "visita" às ciências naturais; pelo contrário, é necessário um profundo e contínuo diálogo. Isso colabora para que essa nova disciplina tenha pesquisas tão ricas e inovadoras.

Uma terceira característica da História Ambiental é explorar as interações entre o quadro de recursos naturais úteis e inúteis e os diferentes estilos civilizatórios das sociedades humanas. Nota-se aqui uma forte conexão da História Ambiental com a Antropologia Ecológica, que busca desvendar, por meio da história oral e de etnografias, essa relação de dada cultura com o ambiente. Por fim, a quarta característica seria a grande variedade de fontes pertinentes ao estudo das relações entre as sociedades e seu ambiente, visto que podem ser utilizados censos populacionais, econômicos ou sanitários, inventários de recursos naturais, leis, documentos governamentais, fotografias, conhecimento oral, entre outros.

Por fim, a quinta e última característica da História Ambiental é o trabalho de campo. Dessa forma, verifica-se a importância de ir à área de estudo e elaborar observações próprias sobre a área trabalhada, tais quais anotações sobre o clima, a fauna, a flora e também sobre as marcas que a cultura humana deixou nessas

[35] DRUMMOND, J. A História Ambiental: temas, fontes e linha de pesquisa. *Estudos Históricos*, v. 4, n. 8, p. 177-197, 1991.

paisagens.[36] Esse destaque, merecido, para a atividade de campo nos remete à prática do geógrafo que parte de uma análise do espaço (paisagem, território, lugar ou região) a partir de suas próprias observações, descrições e coleta de dados físicos, biológicos (notadamente botânicos) e humanas (cultura, dimensão socioeconômica e organização política). Acima de tudo, no entanto, o trabalho de campo torna-se fundamental, pois serve para identificar marcas e evidências pretéritas deixadas nas paisagens que nem sempre constam nos documentos escritos.

1.3.2. A contribuição de diferentes intelectuais e escritores para a História Ambiental brasileira

No Brasil, tivemos diversos historiadores e intelectuais sensíveis às relações históricas entre as sociedades e o meio natural. De maneira introdutória, antes de 1970 já estavam sendo realizados estudos de História Ambiental, mesmo que a disciplina ainda não estivesse devidamente institucionalizada. Por conseguinte, podem ser citados como exemplos o historiador Sérgio Buarque de Holanda, com suas obras *Caminhos e fronteiras* (1957) e *Monções* (1945); e o sociólogo Gilberto Freyre, com sua obra *Nordeste* (1937). As obras de Aziz Ab'Saber, Alberto Ribeiro Lamego e Euclides da Cunha são outros trabalhos que merecem destaque.

Atualmente, a História Ambiental se apresenta como um campo vasto e diversificado de pesquisa. Desse modo, diversos aspectos das múltiplas interações entre sistemas sociais e naturais são explorados anualmente por numerosos pesquisadores. A produção atual engloba uma multiplicidade de variedades, indo desde as florestais rurais até as urbanas e industriais, mantendo contínuo diálogo com as questões políticas, sociais e econômicas.[37] No que se refere aos estudos que vêm sendo desenvolvidos no Brasil, é possível observar uma rica variedade de questões abordadas e, cada vez mais, um maior número de autores que desenvolvem pesquisas com o ferramental metodológico da História Ambiental. Por fim, é interessante observar a obra de Drummond,[38] que elenca uma série de motivos que tornam o Brasil um objeto de estudo privilegiado para a História Ambiental. Dessa maneira, são listadas sete razões para estudar a História Ambiental brasileira, incluindo sua grandeza territorial, sua variedade de biomas e ecossistemas e a colonização mista pela qual passou.

---

[36] Para melhor compreender essa metodologia, ver: i) OLIVEIRA, R.; ENGEMANN, C. História da paisagem e paisagens sem história: a presença humana na Floresta Atlântica do Sudeste do brasileiro. *Revista Esboços*, v. 18, n. 25, p. 9-31, 2011; ii) SOLÓRZANO, A et al. Id.

[37] PÁDUA, J. Id.

[38] DRUMMOND, J. Por que estudar a História Ambiental do Brasil? – ensaio temático. *Varia História*, n. 26, p. 13-32, 2002.

1.3.3. Como a História Ambiental vem dialogando com a Geografia

A Ecologia Histórica e a História Ambiental oferecem possibilidades concretas para os estudos da Geografia e vice-versa, uma vez que apresentam diversos aspectos que os conectam e, por conseguinte, complementam-se, assim como auxiliam na compreensão dos elementos históricos da formação e da transformação das paisagens.

A Geografia é uma ciência que apresenta uma abrangência ainda maior do que a História Ambiental, enfocando a mistura de fenômenos naturais e sociais que ocorrem no espaço. Historicamente, a Geografia, com base numa visão holística, tem tratado a relação ser humano-natureza como uma de suas grandes questões, tendo sido concebida pelos fundadores Friedrich Ratzel e Alexander Von Humboldt e, mais tarde, atingindo sua expressão máxima nos estudos da Escola Francesa de Geografia.[39]

É possível observar um número crescente de geógrafos que vêm desenvolvendo pesquisas no campo da História Ambiental. Isso pode ser compreendido pelo fato de o tema central tratado pela História Ambiental – a abordagem dos processos históricos da transformação da natureza relacionada aos processos históricos humanos – já ter sido estudado por geógrafos antes da sistematização da disciplina, principalmente pela Geografia Histórica com ênfase na paisagem geográfica.

Os conceitos de território e paisagem, fundamentais na Geografia, podem ser utilizados e são importantes para os estudos de História Ambiental. De maneira sucinta, território pode ser compreendido como o espaço no qual determinado grupo social projetou algum trabalho em que se estabelecem relações de uso (recurso) e poder (tomadas de decisões e regras). Assim, fica evidente a importância da relação do ser humano com o espaço, gerando uma intrínseca relação de uso e troca com o meio físico-biológico. Esse conceito pode ser aplicado à História Ambiental a partir do momento em que a natureza é compreendida como um espaço utilizado por diversas populações em diferentes épocas. Portanto, determinado ecossistema pode ser visto como um território, na medida em que foi utilizado e apropriado no passado por alguma cultura ou população.[40] Por fim, a paisagem deve ser interpretada como um produto das múltiplas relações das sociedades pretéritas com o ambiente, e, a "cada uso superposto no tempo, podem ser espera-

[39] SOLÓRZANO, A et al. Id.
[40] Id.

das resultantes ecológicas distintas, de acordo com a transformação imposta pela implantação de cada território".[41]

Estudo de caso:
a história escondida nas florestas do maciço da Pedra Branca

A floresta que recobre o maciço da Pedra Branca, localizado no município do Rio de Janeiro, é formada em sua maior parte por florestas secundárias de diferentes idades, que foram intensamente manejadas por um grupo social específico num passado recente. Foram utilizadas para a produção de carvão nos séculos XIX e XX e, após o abandono dessa atividade, se regeneraram, restando atualmente apenas poucas evidências desse uso.

No interior da floresta desse maciço, que tem aproximadamente 12,5 mil hectares, já foram inventariados, ao longo de mais de dez anos de estudos, mais de mil vestígios de antigas carvoarias. Dessa maneira, um questionamento que deve ser feito é: como identificar essas histórias na atual floresta? Como reconhecer marcas e vestígios dos carvoeiros nessas matas? A resposta é: tudo vai depender do olhar que será lançado sobre a floresta. Apesar de pouco perceptíveis, uma vez que se sabe como identificar uma carvoaria, tudo se torna mais fácil.

No caso da ação dos carvoeiros nas matas do maciço da Pedra Branca, a ideia é identificar áreas em que houve um aplainamento do terreno e que contenham o solo caracteristicamente negro com pequenos fragmentos de carvão. Árvores bifurcadas ou remanescentes, assim como determinadas espécies, também contribuem de maneira fundamental para o desvelamento dessa história escondida nas florestas. Por fim, como destacado neste capítulo, a ideia é que a própria paisagem seja tratada como um documento histórico, pois assim se torna possível *ler* as florestas.[42]

Figura 2 – Solos caracteristicamente negros com fragmentos de carvão. Fotos: Adi Lazos.

[41] OLIVEIRA, R. O futuro nas marcas do passado. In: _____. (Ed). *As marcas do homem na floresta*: História Ambiental de um trecho de Mata Atlântica. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2005.

[42] Para saber mais sobre a história dos carvoeiros no maciço da Pedra Branca, verificar: i) OLIVEIRA, R. Id.; ii) SALES, G. *No caminho dos carvoeiros*: estrutura da floresta em um paleoterritório de exploração de carvão no Maciço da Pedra Branca, RJ. Dissertação de Mestrado em Geografia. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2016.

1.4. A Geografia Histórica e a conexão espaço-tempo

Na presente seção, resgataremos os fundamentos da Geografia Histórica, demonstrando as conexões entre espaço e tempo e sua relevância para questões de cunho ambiental, assim como a importância do conceito de paisagem para tais análises. Para tanto, será imprescindível o diálogo com autores de diferentes – porém correlatas – áreas do conhecimento, como Geografia, História, Ecologia e Antropologia, ou, mais especificamente, autores da História Ambiental e da Ecologia Histórica.

Alguns desses autores até transitam entre essas áreas do conhecimento, como é o caso de Emily Russell, que trata igualmente de Ecologia Histórica e História Ambiental ao discutir o conceito de paisagem. Por sua vez, Carl Sauer é considerado um dos fundadores da Geografia Histórica devido à sua significativa contribuição para a abordagem interdisciplinar do conceito de paisagem e sua conexão com as transformações temporais.

1.4.1. O surgimento e o desenvolvimento da Geografia Histórica

Como não poderia ser diferente, a essência da Geografia Histórica é a relação entre sociedade e natureza ao longo do tempo. As Geografias passadas são, desse modo, de fundamental relevância para que as Geografias do presente possam ser desvendadas. À relação dinâmica entre ambas, denominamos Geografia Histórica.

Ramo amplo da investigação científica, na maioria dos casos o conceito aplicado nas análises da Geografia Histórica é o de paisagem, o que a aproxima da História Ambiental e da Ecologia Histórica. Naturalmente, há vertentes da Geografia humana que se distanciam dessa compreensão, como é o caso, por exemplo, dos estudos de gênero ou daqueles que valorizam o conceito de região em detrimento da paisagem. Contudo, o mais amplo destaque é o do ramo que relaciona as transformações socioculturais com as transformações físicas da paisagem, em suas múltiplas escalas.

O consagrado geógrafo americano Carl Sauer foi um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento da Geografia Histórica norte-americana, nos meados da década de 1920. Já nessa época, ele realizava o esforço de relacionar as dinâmicas ecológicas da paisagem ambiental com os grupos sociais responsáveis pelas transformações. A interdependência dos fenômenos é um dos pontos nevrálgicos da obra do autor.[43]

[43] SAUER, C. The Morphology of Landscape. *Publications in Geography*, v. 2, n. 2, p. 19-54, 1925.

1.4.2. Como a Geografia Histórica dialoga com questões de cunho ambiental

O debate interdisciplinar é imprescindível para a Geografia Histórica, tendo em vista que esta se origina justamente na inter-relação entre saberes científicos dicotômicos, porém cuja separação é meramente didática. Realizamos tal afirmação por considerarmos que todo e qualquer estudo que se pretenda geográfico prescinde da análise histórica. Afinal, a realidade presente jamais poderia ser compreendida sem seu passado.

Naturalmente, não são apenas os geógrafos históricos que partem desse pressuposto, mas também os antropólogos ambientais que desenvolveram uma vertente histórica (chamada de Ecologia Histórica) e os historiadores ambientais reconhecem a relevância da análise histórica – isso porque a combinação dos fatores ecológicos, ambientais, sociais e culturais se realiza indissociavelmente no espaço e no tempo, de forma diferenciada e com variações escalares. Não por coincidência, os autores dessas áreas se utilizam do conceito geográfico de paisagem para caracterizar a dimensão espacial tratada em seus processos em relação à Ecologia e à história.

A referida combinação teórico-conceitual foi realizada com mestria pela ecologista histórica Carole Crumley, quando ela demonstra que a estrutura espaço-temporal de suas análises parte do pressuposto da multiescalaridade em ambos os sentidos espacial e temporal.[44] Visto que a autora busca analisar dialeticamente a relação dinâmica entre sociedade e natureza, ou entre o ser humano e o meio ambiente, sua abordagem considera as escalas local, regional e global em tensão, assim como os mais distintos eventos e catástrofes, sejam naturais, sejam antropogênicos, em escalas temporais recentes ou longínquas.

O mesmo podemos dizer da ação humana, que não se limita às escalas espaciais local ou regional – portanto, de ação direta –, podendo ser global e apresentando ainda variações nas dimensões temporal e cultural. Em muitos casos, as fronteiras são impostas socialmente, ou seja, por questões geopolíticas, as quais não necessariamente têm relação direta com os processos ecológicos estudados e que podem até desvirtuar o foco de escalas mais relevantes para a análise pretendida.

O conceito capaz de unir as análises geográficas, históricas, ecológicas e antropológicas é, evidentemente, o de paisagem. A História Ambiental se encontra escondida na paisagem, e apenas por meio da abordagem interdisciplinar entre geógrafos históricos e historiadores ambientais é possível desvendar os legados das atividades humanas passadas.[45]

---

[44] CRUMLEY, C. (Ed.) *Historical Ecology:* Cultural Knowledge and Changing Landscapes. Santa Fé, Novo México: School of American Research Press, 1994.

[45] RUSSELL, E. *People and Land through Time*: Linking Ecology and History. New Haven: Yale University Press, 1997.

A conceituação geográfica de paisagem abarca diversas compreensões, as quais discutiremos brevemente a seguir. Isso demonstra sua relevância tanto para a História Ambiental quanto para a Geografia Histórica, por ponderar fatores ecológicos e também sociais, portanto, o acúmulo histórico desigual de atividades e influências antropogênicas na formação e na constituição da paisagem, em suas múltiplas escalas.

1.4.3. Paisagem e o diálogo espaço-tempo em torno das questões ambientais

Ao investigar os fundamentos da Geografia Histórica, aproximamo-nos muito do conceito de paisagem – a análise do referido conceito depende muito desse campo de análise. Entretanto, sabemos que o conceito é plural e tem enorme potencial explicativo. Muitas vezes, inclusive, ele se metamorfoseia com o conceito de espaço, fazendo com que os dois se tornem indissociáveis para a Geografia.

Como vimos, o conceito de paisagem é amplamente difundido entre diversas áreas do conhecimento devido ao seu potencial explicativo das dinâmicas sociais e ecológicas em relação dialética. É possível destacar cinco aspectos da paisagem, analisando-a como (1) uma representação social e cultural, individual e coletiva; (2) um território fabricado e habitado socialmente; (3) meio ambiente material e vivo das sociedades humanas – paisagens naturais e culturais, o ecúmeno humano –; (4) experiência fenomenológica, indo além do sujeito e do objeto; (5) projeto: a possibilidade de ação do paisagista.[46] Para nossa análise, podemos destacar os quatro primeiros.

Com isso, buscamos demonstrar a amplitude do conceito de paisagem, o qual não pode ser limitado a uma única interpretação. Humboldt foi responsável por ampliá-lo no momento histórico de constituição científica da Geografia, movimento que ainda ocorre nos dias de hoje. Besse leva o conceito de espaço para além da visão que considera as paisagens culturais e naturais separadamente.

O conceito de paisagem é essencial para a Geografia; porém, o espaço-tempo desempenha papel de categoria mestre, abarcando, juntamente com o conceito geográfico de paisagem, outros, como o de território e lugar.[47] Assim, fica evidente a relação entre os conceitos paisagem e espaço no estudo da Geografia Histórica do café no Vale do Paraíba ao longo dos séculos. Tais conceitos são imprescindíveis para a análise geográfica completa que pretendemos realizar no presente livro.

---

[46] BESSE, J. As cinco portas da paisagem: ensaio de uma cartografia das problemáticas contemporâneas. In: _____. *O gosto do mundo*: exercícios de paisagem. Rio de Janeiro: Ed. Uerj, 2014.

[47] HAESBAERT, R. *Viver no limite*: território e multi/transterritorialidade em tempos de insegurança. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

1.5. Considerações finais

A perspectiva de Sistemas Socioecológicos (SSE) contribui para um paradigma que rompe com a dicotomia sociedade-natureza. Sociedade e natureza, que tradicionalmente são consideradas unidades separadas e até opostas, passam a ser entendidas como subcomponentes de um tudo, numa perspectiva sistêmica, ou seja, mais do que a pura soma das partes. Quais seriam as propriedades emergentes desse sistema? O entendimento de que cada elemento do sistema tem um papel e de que esse papel está interconectado com outros elementos.

Na perspectiva de SSE, a conservação da biodiversidade é um componente importante e que medeia a interação humana com outros organismos, da mesma forma que deve ser valorizada a riqueza cultural e de práticas de subsistência humana, que tece a maneira como as interações socioecológicas são realizadas. Porém, esse paradigma precisa de uma unidade material para poder realizar as investigações necessárias a fim de compreender esse entrelaçamento do humano com o não humano. Portanto, é com base no entendimento e na análise de uma paisagem que podemos verificar essa interconexão da sociedade com a natureza expressa de forma material.

Numa perspectiva histórica, as múltiplas interações socioecológicas estão registradas na paisagem que vemos hoje através das memórias da cultura material e simbólica de determinado grupo social impressas na estrutura e na composição dos ecossistemas. Esses legados culturais socioecológicos expressam a riqueza da história de transformação que a humanidade gerou em determinado espaço-tempo. Por vezes, os legados dessa transformação geram marcas muito preponderantes na paisagem que mostram o poder de subjugação da dimensão humana sobre a dimensão ecológica. Esse é o caso do legado socioecológico da atividade do café no Vale do Paraíba, que será desdobrado nos próximos capítulos.

Neste capítulo, mostrou-se a importância da Ecologia Histórica e de suas contrapartidas, na História Ambiental e na Geografia Histórica, para o entendimento de como se deu o processo de transformação da paisagem: (1) pela perspectiva da história humana, investindo seu trabalho nesse poder transformativo; (2) a partir da perspectiva cultural de esclarecer quanto o ambiente provê as condições básicas para uma população interagir e definir diferentes formas e funções na paisagem; (3) pelo olhar da dimensão ecológica, que esconde na própria estrutura e na composição da vegetação (e também da fauna) as marcas dessas interações. Estas três disciplinas – Geografia, Ecologia e história – se unem de diferentes maneiras para traçar um caminho em comum de compreensão do nosso papel, da nossa condição de vida e da nossa trajetória na Terra, claramente manifesta na paisagem. Além disso, abre a possibilidade de entender melhor onde estamos no presente, para aonde queremos ir, mas, principalmente, como queremos chegar ao futuro, olhando para trás e aprendendo com nossos erros.

Capítulo 2 – Devagar quase parando: o uso da bicicleta como ferramenta para o estudo da paisagem

Rogério Ribeiro de Oliveira

2.1. Introdução

Qualquer nova proposição na ciência começa pelo uso dos sentidos, pois "é só dos sentidos que procede toda a autenticidade, toda a boa consciência, toda a evidência da verdade", como dizia Nietzsche. Embora as circunstâncias históricas mudem, é inegável que as atuais tecnologias ampliam *ad nauseam* as possibilidades dos sentidos. No entanto, elas não representam um bem em si mesmas, pelo menos no que se refere à ciência. Primeiramente, os ganhos de tempo decorrentes das tecnologias, que tornam tudo mais rápido, muitas vezes se transformam numa verdadeira apologia à velocidade e à quantidade, ficando muitos campos carentes de investigação e de novas proposições. Como em um círculo vicioso, velocidade e quantidade tendem a sobrepor o uso de um sentido – a visão – em detrimento de outros. Mas, em se tratando de estudos sobre sistemas complexos como a paisagem e sua transformação, o uso dos demais sentidos pode ter uma importância diferenciada.

Paisagem e transformação andam juntas, de modo que a primeira nunca está congelada ou permanece estática. Em um permanente processo de transformação, ela constitui uma resultante do encontro de forças humanas e não humanas. Nesse encontro, o tempo desempenha um importante aspecto: olhar uma paisagem significa olhar para o passado. De fato, as paisagens estão impregnadas de passado. São como "heranças das sucessivas relações entre homem e natureza" e, assim, podem ser vistas como um produto da coevolução das sociedades humanas e do meio natural.[1] Nessa relação, a natureza pode ser pensada como um personagem ativo e determinante nos processos históricos.[2] O estudo das paisagens é, portanto, uma decodificação de vestígios desses encontros e transformações, bem como de suas respectivas resultantes socioecológicas. Ou seja, o presente é visto como resultante de uma transformação do passado.

---

[1] NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. *Landscape Ecology*: Theory and Application. Nova York: Springer-Verlag, 1994.
[2] OLIVEIRA, A.M.F. O uso da iconografia em sala de aula: as impressões de alguns viajantes sobre os biomas brasileiros. *Fronteiras & Debates*, v. 3, n. 2, p. 137-165, 2017.

Historicamente, sabemos que existe uma multiplicidade de maneiras de perceber as paisagens.[3] As formas podem mudar no tempo, tecnologias podem aparecer e desaparecer, mas a percepção da paisagem sempre será pela porta dos sentidos.

Neste capítulo, pretendo mostrar como o uso da bicicleta pode favorecer, numa escala que lhe é própria, alternativas de percepção de muitos elementos da paisagem e, ao mesmo tempo, discutir as possibilidades metodológicas que ela oferece no estudo da História Ambiental. Procurar-se-á uma visão crítica, examinando-se os prós e os contras dessa possibilidade metodológica.

Uma volta ao mundo

A bicicleta aparece em muitas histórias pessoais. Muitas crianças construíram seu próprio ambiente explorando de bicicleta as vizinhanças de seu lugar. Quase toda criança já viajou de bicicleta por lugares distantes. Não fui uma exceção. Na minha Monark Aro 24 estive em terras longínquas a partir de meus seis anos. Conseguia isso dando a volta no quarteirão da rua onde morava. *A toda*, como se dizia. Pela calçada era muito mais legal do que pela rua: árvores, buracos e pessoas passando enchiam esse trajeto de emoção. Não existiam duas voltas iguais. Mas, lá pelos meus doze anos, essa magia encolheu e a bicicleta sumiu do meu horizonte.

Um belo dia, uns cinquenta anos depois, o trânsito infernal da cidade me obrigou a alugar uma bicicleta para um compromisso. Foi só sentar nela e toda a magia dos meus seis anos voltou no ato. Andar de bicicleta é, antes de qualquer coisa, algo extremamente lúdico. Pode-se dirigir um carro mal-humorado; uma bicicleta, jamais. Poucos meses depois, chegou a hora de comprar uma própria, e um dia me arrisquei ir pedalando ao trabalho. Foi difícil, principalmente a volta, pois são 60 quilômetros ida e volta. Encantei-me pela ideia, e hoje em dia praticamente só uso a bicicleta para ir ao trabalho. É a parte mais divertida do dia: são, no total, mais de três horas que "gasto" pedalando, mas que enchem o coração de alegria, reflexão e oração. Chegar à universidade, tomar um banho rápido e ir trabalhar cheio de endorfina é muito diferente de ir dirigindo. Além desse prazer físico, há pelo menos outro elemento que também traz satisfação a quem pedala: o transporte ativo não emite carbono. Quando completei minha 200ª ida à universidade pedalando, os números me impressionaram: se tivesse utilizado o carro para fazer esses 12 mil quilômetros (200 x 60 km), o total de carbono emitido para a atmosfera teria sido da ordem de 2,8 toneladas. Mais que o triplo do peso do meu carro. Junto com esses deslocamentos urbanos, comecei a fazer viagens de bicicleta para estudos da paisagem em Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. As surpresas nesses caminhos são inúmeras e mudaram minha forma de ver a paisagem.

Não faz muito tempo, eu estava passando de bicicleta pela rua onde morei na minha infância. Foi completamente irresistível. Dei uma volta no quarteirão, pela calçada. *A toda*!

[3] WINIWARTER, V. Perceiving Landscapes: Diversity and Stereotypes of Landscape Images in Interdisciplinary Environmental Research. *Die Bodenkultur*, v. 53, p. 65-73, 2002.

2.2. O transporte ativo: alguns aspectos físicos

A bicicleta é considerada o veículo de propulsão humana mais eficiente já inventado pelo homem. Trata-se de um veículo extremamente útil para deslocamentos curtos, a um custo baixíssimo. É um meio de transporte porta a porta, amigável, não poluente, espacialmente econômico, de fácil manuseio e de barata manutenção, de fácil integração com outros meios de transporte, acessível a todas as idades e classes sociais e um excelente exercício físico.[4] Além disso, a bicicleta permite uma elevada flexibilidade ao seu usuário por não estar presa a horários e rotas prefixadas, podendo ainda circular em locais inacessíveis a outras modalidades de transporte.[5] Muitos laços ligam a bicicleta a políticas ambientais, notadamente no que se refere à poluição ambiental e à conservação de energia.[6] A comparação com outras formas de transporte passivo – como o automóvel e a motocicleta – traz talvez como principal distintivo justamente o acesso aos sentidos. Numa autobiografia, o historiador britânico Eric Hobsbawm diz que os ciclistas se deslocam à velocidade das reações humanas e não estão isolados da luz, do ar, dos sons e dos aromas naturais por trás de para-brisas de vidro.[7]

A Tabela 1 compara três veículos de uso comum – automóvel, motocicleta e bicicleta – sob vários pontos de vista. Com respeito ao campo visual de cada condutor, temos que o olhar alcança mais longe na bicicleta, em função da maior altura do olho do ciclista em relação ao solo. Da mesma forma, a bicicleta permite ao ciclista maior ângulo de visão, tanto horizontal quanto vertical. Do ponto de vista ambiental, a bicicleta utiliza uma baixíssima massa de materiais – basicamente ferro, alumínio e borracha – em relação aos demais veículos. A razão peso do condutor/peso do veículo é de cerca de 55 vezes menor do que a de um automóvel e de 6,5 em relação à motocicleta. Adicionalmente, as bicicletas não emitem carbono para a atmosfera. A manutenção e a tecnologia extremamente simples fazem com que a vida útil de uma bicicleta seja da ordem de décadas – superior a trinta anos, especialmente se for de ferro, que é mais durável que o alumínio ou o carbono –, em contraponto aos poucos anos relativos aos demais veículos.

---

[4] DELABRIDA, Z. *A imagem e o uso da bicicleta*: um estudo entre moradores de Taguatinga. Dissertação de Mestrado em Psicologia. Brasília: UnB, 2004.

[5] ARAÚJO, M. et al. Bicicleta e transferência modal: uma investigação em Aracaju. *Temas em psicologia*, v. 17, n. 2, p. 463-480, 2009.

[6] BOCKING, S. The Cycling Historian: Exploring Environmental History on Two Wheels. In: THORPE, J.; RUTHERFORD, S.; SANDBERG, A. (Eds.) Methodological Challenges in Nature-Culture and Environmental History Research. Nova York: Routledge, 2016.

[7] HOBSBAWM, E. *Tempos interessantes*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

Tabela 1 – Comparação de diversos aspectos físicos entre o uso do automóvel, da motocicleta e da bicicleta. Fonte: Manual dos veículos e dados do autor

Meio de transporte[a]	Automóvel	Motocicleta	Bicicleta
Altura do olho do condutor em relação ao solo[b]	1,24 m	1,43 m	1,71 m
Ângulo horizontal de visão[b]	160º	260º	300º
Ângulo vertical de visão[c]	45º	80º	90º
Velocidade média em estrada asfaltada	80-100 km/h	80-100 km/h	14,1 km/h[d]
Velocidade média em estrada de terra	≈40 km/h	≈50 km/h	10,2 km/h[d]
Peso do veículo	940 quilos	118 quilos	15,5 quilos
Relação peso do condutor/peso do veículo	1:11	1:1,4	1:0,2
Consumo de gasolina em estrada	13,6 km/L	41 km/L	-
Emissão de carbono por mil quilômetros percorridos	2.605 kg	680 kg	-

[a] Para efeitos de comparação, foram utilizados dados fornecidos pelos manuais dos seguintes veículos: automóvel – Fiat Palio mod. 2017 Attractive 1.4; motocicleta – Honda CG125 mod. 2017; bicicleta: Oggi, modelo MTB, quadro 18", aro 29". Considerou-se, nos três casos, um condutor com 1,72 metro e 82 quilos.
[b] Movendo a cabeça lateralmente para os dois lados.
[c] Sem mover a cabeça, apenas os olhos.
[d] Média obtida pelo autor num total de 600 quilômetros percorridos em estradas de terra e 2,2 mil quilômetros em estradas asfaltadas (nos dois casos, em situação de viagens de trabalho).

Com relação às limitações, a bicicleta apresenta uma velocidade média significativamente inferior ao automóvel e à motocicleta. Em termos de rendimento diário de um deslocamento com fins de estudo da paisagem, pode-se pensar 100 quilômetros como o limite a ser percorrido num dia em condições de estrada pavimentada, sem muitos declives. Caso consiga realizar essa distância sem sofrer um desgaste sobre-humano, o ciclista pode se considerar diplomado para viajar para qualquer lugar do mundo com sua bicicleta.[8] Evidentemente, essa marca pode ser em muito ultrapassada, mas este trabalho é voltado à pesquisa de campo. Não estamos considerando aqui o uso esportivo da bicicleta ligado a outros objetivos, como a quebra de recordes de tempo ou de distâncias, o aumento da capacidade física etc. O uso da bicicleta na pesquisa de paisagem pressupõe paradas frequentes para fotos, anotações, entrevistas, conversas com moradores, dados de posicionamento ou descanso. Esse conjunto de fatores faz

[8] OLINTO, A.; ASPRINO, R. *Projeto de cicloturismo no Brasil*: treinamento. Disponível em: <www.olinto.com.br/index.php/dicas-cicloturismo/treinamento>. Acessado em: jan. 2018.

com que a velocidade média seja substancialmente mais baixa do que aquela do ciclismo esportivo. E, claro, muito mais baixa do que a de automóveis ou motocicletas. Assim, há um aumento substancial no tempo de viagem proporcional às distâncias percorridas.

Em segundo lugar, há que se pesar o fato de que geralmente as melhores viagens são aquelas feitas sem apoio externo, como carros para resgate do ciclista, transporte de sua bagagem, fornecimento de lanches e água gelada etc. Ao contrário, estamos considerando aqui as viagens completamente autônomas, em que o ciclista transporta tudo de que necessita em alforjes presos ao bagageiro. Isso representa um peso adicional a ser transportado, o que é um ponto negativo, mas compensado pela independência e pela liberdade que se desfruta ao longo do trabalho de campo.

Por último, existe ainda a limitação ligada ao clima: sol, vento contra e chuva são fatores relativamente comuns em viagens, que trazem certo desconforto ao ciclista – e também ao motociclista.

Com relação ao equipamento, recomenda-se a simplicidade. A bicicleta deve ser simples e barata, mas com componentes de boa qualidade. A melhor opção para viagens de pesquisa são as *mountain bikes*. Para elas existem peças de reposição em qualquer local, com a vantagem de serem mais resistentes. Devem-se evitar modelos *top* de linha ou muito caros. Bicicletas com amortecedores dianteiros e freio a disco dão um conforto razoável com um baixo investimento.[9] Toda a bagagem deve ir acondicionada em alforjes colocados no bagageiro traseiro, evitando-se o uso de mochila para não se comprometer a coluna. Aconselha-se levar pelo menos dois litros de água, que pode ser necessária para lavagem de eventuais arranhões, limpeza das mãos após consertos mecânicos etc. Para viagens mais longas, uma excelente obra a ser consultada em relação ao equipamento é *Sete passos andinos: uma aventura de bicicleta pelos desertos da cordilheira*. Tudo relativo a equipamento e bagagem se encontra disponível no anexo "Preparação para uma grande viagem de bicicleta".[10] Por fim, um capacete e protetor solar são itens indispensáveis. O uso de roupas simples também é recomendado para conseguir maior aproximação com as populações locais.

A rigor, não existe uma escala geográfica mais adequada para estudar a paisagem de cima de uma bicicleta. A observação de fenômenos ecológicos e geográficos apresenta, no entanto, várias limitações. Em se tratando de viagens, principalmente aquelas sem apoio externo, o peso da bagagem transportada limita a

[9] OLINTO, A.; ASPRINO, R. Id.

[10] OLINTO, A. *Sete passos andinos*: uma aventura de bicicleta pelos desertos da cordilheira. Bauru: A.O. Ferreira, 2014.

extensão dos percursos. Dependendo do relevo e do tipo de piso, trajetos mais longos do que 100 quilômetros por dia podem ser muito cansativos, comprometendo inclusive a observação da paisagem. Pode-se pensar em extensões diárias de 40 a 60 quilômetros por dia como algo confortável e viável.[11] Portanto, para esse tipo de viagem são incompatíveis outros objetivos, como tentar bater recordes de distância ou velocidade. O objetivo é estudar e perceber a paisagem, o que demanda, como visto, paradas frequentes para a tomada de dados de GPS, fotos ou conversas com passantes.

2.3. Os sentidos e a paisagem: a perspectiva da bicicleta

A percepção do ambiente pelo corpo é uma prática espacial que comprime o tempo, expande as distâncias e torna os lugares mais densos em detalhes e complexidade. Experiências sensoriais por meio de visão, audição, tato e olfato precedem a construção de significados pela linguagem e, frequentemente, não podem ser convertidas em palavras. A percepção sensorial constitui um elemento essencial na prática da História Ambiental.[12]

O transporte ativo possibilita outras maneiras de perceber a paisagem. As bicicletas permitem novas experiências e percepções mesmo em paisagens familiares. Isso porque andar de bicicleta estimula substancialmente o uso combinado dos sentidos humanos por conta de várias características:

1) Sua velocidade média é baixa (entre 10 quilômetros por hora em estrada de terra e 14 quilômetros por hora no asfalto), o que permite um tempo muito maior de contato e visualização com elementos da paisagem.
2) Ela favorece o uso de outros sentidos além da visão (olfato, audição e tato).[13] Por não emitir ruídos, facilita a audição do entorno, assim como o olfato. Num automóvel, o motorista fica como que encerrado dentro de uma redoma de aço e vidro. A paisagem que desaparece no vidro traseiro de um automóvel é a mesma que envolve o ciclista de forma global – "ela tem cheiro, sons e fala, fazendo o ciclista sofrer e cantar ao mesmo tempo".[14]

---

[11] Evidentemente, o estudo de paisagem não precisa ser feito no contexto de uma viagem. Muitas vezes, dependendo do que se pretende, é mais vantajoso ficar estabelecido num local e dali partir para pequenas incursões nas imediações.

[12] PARR, J. *Sensing Changes*: Technologies, Environments, and the Everyday, 1953-2003. Vancouver: University of British Columbia Press, 2010.

[13] Nesse caso, o tato é referenciado como a percepção das diferenças de temperatura, umidade, pressão etc.

[14] BOCKING, S. Op. cit.

3) Os olhos do ciclista ficam a uma altura relativamente elevada, superior ao de um automobilista ou de um motociclista. Andar de bicicleta desenvolve também a visão e a atenção periférica ou tangencial, aquela que está fora do foco principal do ciclista. Além disso, dispõe-se potencialmente de um campo de visão próximo ao de uma semiesfera.
4) O deslocamento ativo traz uma série de mudanças corporais, especialmente no metabolismo de energia e no aumento da ventilação pulmonar. Esses e outros fatores determinam uma alteração positiva na percepção pelos sentidos.
5) Por ser uma forma de deslocamento que combina o esforço físico com o equilíbrio de forma dinâmica e não repetitiva, a bicicleta é uma atividade extremamente lúdica, o que estimula os sentidos ao permitir a liberação de endorfina; ela se torna uma extensão do corpo do ciclista. Pilotá-la passa a ser um processo de aperfeiçoamento permanente – a prática leva a conhecer melhor o próprio corpo, a bicicleta, as possibilidades de manobra, os barulhos, o momento certo de trocar a marcha, a dureza do freio etc. Na bicicleta não há espaço para o tédio, pois tudo é aprendizado.

O que se propõe aqui – o uso da bicicleta como alternativa metodológica para a pesquisa da paisagem – deve ser devidamente contextualizado em relação às demais metodologias. Evidentemente, essa possibilidade apenas se soma, mas não substitui nenhuma outra habitualmente usada nas chamadas ciências da paisagem – História Ambiental, Ecologia da Paisagem e Histórica, Antropologia, Geografia etc. –, como sensoriamento remoto e geoprocessamento, consulta a fontes, levantamentos florísticos e faunísticos etc. Ao contrário, o uso da bicicleta como ferramenta de pesquisa se articula de maneira intensa e indissociável com as demais, geralmente sob a forma de uma primeira aproximação do problema estudado. A organização de um acervo de informações sobre a região a ser percorrida de bicicleta é essencial para construir uma posterior interpretação da paisagem.

Em relação às aplicações e aos ambientes passíveis de serem estudados com utilização de bicicletas, o espectro é amplo, mas, de maneira geral, temos:

a) Em ambientes urbanos – Estudos sobre frentes de urbanização, patrimônios esquecidos, territórios e grupos sociais, populações em situação de risco ambiental, fauna urbana, invasões biológicas etc. O próprio uso da bicicleta na composição da paisagem urbana pode ser mais bem estudado em cima desse meio de transporte. A percepção de áreas

em processo de transformação, as melhores alternativas viárias e as territorializações dos espaços feitas pelos próprios ciclistas – esportistas, cidadãos comuns, entregadores, vendedores de salgados e pães etc. – são um filão interessante e muito pouco trabalhado. Há ainda uma infinidade de surpresas no ambiente urbano a partir do ponto de vista do selim de uma bicicleta, como reconhecer passantes, escutar a vocalização de pássaros ou perceber detalhes da transformação da cidade.

b) Em áreas periurbanas e rurais – Suas possibilidades são inúmeras. Em primeiro lugar, há que se destacar que ambientes de vegetação aberta constituem o lócus ideal para o uso da bicicleta, dada a escala que abrange com sua velocidade. Temos razões para não recomendar *a priori* o seu uso em ambientes florestados por pelo menos dois motivos: 1) o espectro de visão numa floresta é de poucos metros para as laterais de uma trilha (cerca de 10-15 metros), o que faz com que se trabalhe numa escala de detalhes. Isso inviabiliza o uso da bicicleta, sendo preferível, portanto, se andar a pé; 2) em áreas declivosas em remanescentes florestais o uso de bicicletas deve ser desestimulado, pelo menos nas condições da Floresta Atlântica, por razões de erosão. A atividade erosiva causada pela prática de *downhill* em *mountain bikes* é bastante severa em termos de remoção e compactação do solo, podendo desencadear movimentos de massa em função da alteração da hidrologia florestal[15].

Bicicletas e vida acadêmica

Uma forma de utilização de bicicletas interessante e relativamente pouco explorada é em atividades acadêmicas ligadas ao estudo da paisagem. Apesar de todo o ferramental disponível, como as técnicas e possibilidades metodológicas do sensoriamento remoto, dos bancos de dados ou elaborações teóricas, o acesso ilimitado à informação por vezes deixa o estudante perdido e deslocado daquilo que se poderia chamar de realidade concreta. Os trabalhos de campo são condição *sine qua non* para disciplinas – de graduação ou pós-graduação – como Ecologia, História Ambiental, etnobiologia, Geografia rural, arqueologia etc.

Em contexto urbano ou rural, os trabalhos de campo podem se beneficiar bastante do uso da bicicleta. Dependendo do tipo de trabalho, ela é o veículo ideal para atingir uma visão integrada da região a ser trabalhada. Coletas, inventários ou entrevistas têm nela um veículo particularmente adequado para explorações extensivas. Seu uso é um estímulo para os estudantes entrarem em contato direto e sensorial com a paisagem e as relações que ela encerra. Há, porém, alguns problemas operacionais,

[15] CHIROL, A., OLIVEIRA, R.R. *Impacts of Mountain Bike Activity in Atlantic Forest, Rio de Janeiro.* Annals of the 8th International Conference on Geomorphology, International Association of Geomorphologists (IAG), Paris, 2013.

como a escolha dos trajetos em cidade ou como levar várias bicicletas para o interior. Algumas empresas fazem o serviço de transporte de pessoas em vans e levam também as bicicletas num reboque. Foi com um esquema desses que organizamos a disciplina Ecologia Histórica do Café, oferecida pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da PUC-Rio. A disciplina tinha um pré-requisito: saber andar de bicicleta. Foram feitas várias incursões de campo, tendo São José do Barreiro (SP) como base, onde as aulas teóricas foram ministradas. A disciplina incluiu dez alunos e cinco professores (Figura 1). Fizemos visitas a várias fazendas antigas, aulas e debates abertos ao público e visitas a propriedades rurais e fragmentos de florestas. Mais gente foi se somando ao curso, como os diversos moradores da zona de estudo, que gentilmente abriram as portas de suas casas e compartilharam parte de seu tempo para nos contar as próprias histórias. Sem dúvida, o uso das bicicletas foi um diferencial no aprendizado de todos. O produto desse curso foi a presente publicação.

Figura 1 – Turma de Ecologia Histórica do café do Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC-Rio em São José do Barreiro, em setembro de 2016. Fotos: (acima, à esquerda) Amalia Nieto; (acima, à direita) Lucas Brasil; (abaixo, à esquerda) Alexandro Solórzano; (abaixo, à direita) Luciene Lima.

2.4. História Ambiental, paisagem e bicicletas: alguns exemplos do Sudeste brasileiro

Sem dúvida, o tipo de ambiente mais apropriado e com maior retorno em termos de obtenção de conhecimentos e informações sobre a paisagem são as formações abertas (Figura 2).

Figura 2 – Trecho de formação aberta entre os municípios de São Vicente e Liberdade (MG). Foto: Rogério R. Oliveira.

Trata-se de um tipo particular de paisagem, em grande parte formada historicamente pela ação humana. Nela se encontra o ambiente mais favorável para estudos sobre cultura material, encontro com pessoas, procura por espécies, distribuição de comunidades vegetais e animais, uso e mudanças no uso do solo, geomorfologia ou a busca por novos paradigmas. Como destacado anteriormente, a pesquisa feita em bicicleta apresenta a princípio um caráter extensivo, ficando as verticalizações para serem empreendidas em retornos e/ou com emprego de outras metodologias. Esse caráter extensivo do uso da bicicleta facilita o estudo e as observações de características e transformações da paisagem, como se pode ver a seguir nas seguintes temáticas:

1) Paisagem e História Ambiental – Um ecossistema integra o componente biótico e abiótico de determinado espaço e consiste em um sistema constituído de fluxos de energia e matéria. O ecossistema é, portanto, multiescalar e apriorístico – depende da escala determinada pelo observador. Assim, como um modelo teórico, tem sua existência concreta manifestada na paisagem,

ou seja, imerso na torrente de processos – evolutivos, históricos, estocásticos, biológicos ou sociais.

Nessa perspectiva, o ecossistema está para a paisagem assim como a paisagem está para o território. A paisagem tem sua concretude e seu vetor de transformação a partir dos territórios que nela se estabeleceram ao longo do tempo. Podemos entender que parte do ofício do historiador ambiental é a identificação e o reconhecimento dos territórios que existiram em determinada área ao longo do tempo.[16] Muitas vezes superpostos no espaço, os chamados paleoterritórios[17] têm sua concretude alicerçada justamente na cultura material – seja baseada em artefatos, seja em alterações bióticas provocadas pelo homem.

O uso da bicicleta favorece de forma significativa a detecção e a observação da cultura material, particularmente de vestígios ligados aos paleoterritórios. Por exemplo, parte do relevo da região Sudeste guarda ainda marcas de antigos sistemas de circulação. Um bom exemplo são as antigas linhas de estradas de ferro, que se encontram hoje inteiramente abandonadas e sem qualquer vestígio de seu uso anterior, como dormentes ou trilhos. Somente os cortes permanecem. Seu reconhecimento é facilitado pela largura do leito da estrada (cerca de 3 metros) e pela declividade da ordem de 5 graus, além das curvas com raio longo (Figura 3). São ainda observáveis pontes atualmente sem qualquer uso (Figura 4). Curiosamente, em muitos municípios de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo parte da população – sobretudo os mais jovens – desconhece o fato ter passado trens na região no século XIX.

[16] OLIVEIRA, R.; SOLÓRZANO, A. Três hipóteses ligadas à dimensão humana da biodiversidade da Mata Atlântica. *Fronteiras*, v. 3, n. 2, p. 80-95, 2014.

[17] OLIVEIRA, R. Environmental History, Traditional Populations, and Paleo-territories in the Brazilian Atlantic Coastal Forest. *Global Environment*, v. 1, p. 176-191, 2008.

Figura 3 – Antigo caminho de estrada de ferro do século XIX. Município de Carvalhos (MG). Foto: Rogério R. Oliveira.

Figura 4 – Ponte de estrada do século XIX. São Vicente de Minas (MG). Foto: Rogério R. Oliveira.

Na paisagem do Vale do Paraíba do Sul e em inúmeras regiões da região sudeste são frequentes antigos caminhos de carros de bois, atualmente sem qualquer utilização (Figura 5).

Figura 5 – Marca à meia encosta de antigo caminho de carros de bois, possivelmente do século XIX. Município de Arapeí (SP). Foto: Rogério R. Oliveira.

2) Geomorfologia e processos erosivos – Trata-se de aspectos da paisagem que necessariamente se reportam a escalas de tempo muito amplas, com repercussões na produtividade dos ecossistemas remanescentes. Ciclos históricos de grande importância socioecológica deixam marcas de longa duração na paisagem, mas muitas vezes pouco evidentes. A Figura 6 mostra sinais da erosão de solo causada pelo plantio de café no Vale do Rio Paraíba do Sul. À essa época, o café era plantado no sentido de maior declive da encosta para controle do trabalho da escravaria (Figura 7), de acordo com fotografia do século XIX de Marc Ferrez. Essa técnica gerou um grande passivo em termos de erosão superficial em escala regional. São marcas sutis, que dependem de observação acurada e de uma angulação adequada da luz. Na Figura 6 ainda se pode observar a resultante erosiva do ciclo econômico seguinte – a exploração do gado. São nítidos os caminhos de bois em sentido horizontal.

Figura 6 – Evidências de erosão provocada pelo plantio do café no século XIX feito no sentido longitudinal da encosta no município de Rio Claro (RJ). Foto: Rogério R. Oliveira.

Figura 7 – O plantio do café no Vale do Paraíba em sentido perpendicular à encosta. Foto de 1882, de Marc Ferrez.

3) Cultura material e trabalho – Uma marca interessante na paisagem diz respeito à organização da sociedade – proteção e limites das propriedades –, assim como ao cercamento para proteção dos cultivos. De fato, as cercas são um elemento ubíquo nas paisagens. Os moirões de madeira e o arame farpado juntam essas duas finalidades: a limitação da propriedade e a proteção dos cultivos em relação ao gado ou a sua contenção. No entanto, há que se considerar que o arame farpado é um elemento relativamente recente. Na cafeicultura do século XIX ou nos plantios de cana do século XVIII, a convivência do gado (bois, cavalos e muares) com os cultivos propriamente ditos (cana, café, milho etc.) seria impossível sem o estabelecimento de delimitações do espaço. Diante de sua inexistência no século XIX, várias soluções eram utilizadas. Segundo Schwartz[18], são exíguos os relatos de cercas nas fazendas coloniais. Ainda se encontram em paisagens rurais moirões isolados de braúna (*Melanoxylon brauna* Schott). Tratam-se de peças de madeira de primeira qualidade encontrados com grande integridade, ainda que submetidos às intempéries e a incêndios periódicos, o que sugere que devam ter sido bastante procurados no passado para esta finalidade. No entanto, sem o arame farpado, a cerca dificilmente poderia ser eficiente, a não ser com o uso intensivo de madeiramento (réguas).

Em muitos locais são encontrados vestígios de valões artificiais que podem ter servido ao mesmo tempo para drenar as terras para o plantio e para a contenção do gado (Figura 8). A construção de muretas de pedras foi utilizada com relativa frequência, particularmente na Zona da Mata de Minas Gerais, assim como nos Campos das Vertentes (Figura 9). Há ainda outra forma de separação de terras feitas por touceiras de bambu (Figura 10). Estilos, materiais e técnicas são elementos-chave para entender as antigas formas de controle das propriedades e dos animais, cuja percepção é relativamente evidente para os ciclistas.

[18] SCHWARTZ, S.B. *Segredos internos:* engenhos e escravos na sociedade colonial. São Paulo: Cia. das Letras, 1999.

Figura 8: Antigo valão possivelmente utilizado para contenção de gado. Município de Bananal (SP). Foto: Rogério R. Oliveira.

Figura 9 – Trecho de mureta de pedras.Município de Madre de Deus de Minas (MG). Foto: Rogério R. Oliveira.

Figura 10 – Antiga separação de áreas feitas por touceiras de bambu (*Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl.). Município de Rio Claro (RJ). Foto: Rogério R. Oliveira.

4) Contato humano – A bicicleta favorece o contato com moradores, passantes e andarilhos. A perspectiva de interação a partir da bicicleta estimula o contato direto. O acesso às pessoas é imediato, ainda que existam diferenças gritantes em termos culturais ou sociais. Até com andarilhos com problemas mentais o contato é direto e as barreiras se dissolvem. Nas rodovias existem dois grupos muito diferentes: o de carros e motocicletas, que passam rápido, anonimamente e de forma impessoal; e o de andarilhos, cavaleiros, carroceiros e ciclistas, que costumam estar fora desse anonimato. Estabelece-se naturalmente uma identificação que permite trocas valiosas. Com um bom-dia, a conversa se estabelece naturalmente. Dependendo de quanto as velocidades forem compatíveis – como o encontro entre um cavaleiro e um ciclista –, abre-se a chance de conversar e conhecer a história do lugar. É algo de que as populações locais prezam muito.

Um convite inesperado

– Olha lá, pai, um acampamento do MST.

Era a segunda grande viagem que eu fazia de bicicleta com meu filho, Marcos. A primeira fora em Portugal. Um luxo. Essa era pelo interior de Minas. Estávamos fazendo um trajeto relativamente longo, em forma de semicírculo (Petrópolis-Juiz de Fora-Bom Jardim-Resende). Estávamos na altura de Lima Duarte. Não era um acampamento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, e sim de ciganos.

Paramos do outro lado da estrada para admirar tão inusitada manifestação cultural. Demoramos a perceber que os ciganos estavam nos chamando, convidando-nos gentilmente para visitar o acampamento (Figura 11). Adentramos um mundo diferente, feito de barracas, roupas coloridas e, principalmente, língua própria. Nossos anfitriões queriam saber de onde vínhamos e para onde íamos. Nossa curiosidade era sobre a língua e a música cigana, ao passo que eles queriam saber como é viajar de bicicleta. Foi uma ótima conversa. Teríamos ficado mais tempo entre as barracas se não tivéssemos um longo caminho pela frente. Aliás, a troca foi completa: além do conhecimento que ganhamos naquele curto encontro, saímos com um pequeno tacho de alumínio feito de panelas velhas. Até hoje o usamos para guardar frutas. É um utensílio diferenciado na cozinha de nossa casa.

Figura 11 – Um acampamento de ciganos às margens da rodovia MG 267. Foto: Rogério R. Oliveira.

5) Visualização e observação da fauna – Em relação à fauna, a bicicleta permite chegar relativamente próximo de animais, pelo fato de não emitir ruídos. Comparando-se com o andar a pé, a bicicleta apresenta uma diferença: o trânsito só é possível em ambientes relativamente mais alterados (trilhas ou estradas). Mas sempre há a possibilidade de descer da bicicleta e se aproximar dos animais. Por outro lado, a bicicleta permite um deslocamento diário significativamente maior do que a pé, o que aumentam as chances de encontro com animais.

   Adicionalmente, o seu uso permite ouvir e distinguir a vocalização de aves e outros animais, assim como eventuais odores. Sons de baixa intensidade e movimentação de animais são mais bem percebidos sem veículos com motores à explosão. Como exemplo, temos o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) (Figura 12). Na região dos campos das vertentes de Minas Gerais, entre Barbacena e São João del-Rei, a presença dessa espécie tem se tornado cada vez mais frequente, sendo, no entanto, bastante rara há uns quarenta anos. Segundo moradores da região, isso se deve à criação em cativeiro desses pássaros. Com a repressão à captura da fauna silvestre, houve, segundo esses moradores, um aumento significativo de suas populações.

Figura 12 – Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*). Foto: Plinio Senna.

Além da redução da captura, observa-se outro fator que contribuiu para o aumento da população dessas aves: a oferta de recursos alimentares. Na região, a braquiária (*Urochloa spp.*) tem substituído praticamente todas as gramíneas exóticas e nativas. Em zonas de contato das pastagens com as rodovias, observa-se que essa gramínea atinge dimensões maiores por não sofrer o pastejo. Sua frutificação abundante leva a um aumento significativo da população de canários-da-terra, em função da oferta de recursos (sementes). Ou seja, nas beiradas das rodovias existe uma associação entre as duas espécies (Figura 13). A transformação da paisagem comportou etapas subsequentes e interligadas: a redução da captura do canário-da-terra, a substituição do capim gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.) "original" pela braquiária e a adaptação mútua das duas espécies, o canário e a braquiária.

Figura 13 – Ambiente ideal para o forrageamento do canário-da-terra por sementes de braquiária. Foto: Rogério R. Oliveira.

No caso de percorrer rodovias de trânsito mais intenso, a baixa velocidade das bicicletas permite a visualização de animais atropelados, algo comum, mas de observação mais difícil em outros veículos, particularmente para animais de menor porte (Figura 14).

Figura 14 – (a) Um psitacídeo, o periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalmus*), e (b) um tatu-peba, possivelmente *Euphractus sexcinctus*, atropelados em rodovia em Minas Gerais, próximo ao município de Carvalhos. Fotos: Rogério R. Oliveira.

6) Vegetação – A visão mais ampla e contínua proporcionada pela bicicleta favorece o entendimento de gradientes altitudinais, ecótonos de ecossistemas, formações antrópicas etc. O aparecimento ou desaparecimento de espécies ao longo do espaço também é facilmente percebido pelo andar relativamente lento das bicicletas. As pastagens estão entre os elementos que podem ter a estrutura e sua história melhor compreendidas por meio de sua observação a partir de uma bicicleta. Aparentemente, trata-se de formações homogêneas de gramíneas exóticas. Mas um exame mais atento pode revelar um mosaico com padrões determinados. Na região do vale histórico do Rio Paraíba do Sul (RJ, SP e MG), ao abandono dos cafezais do fim do século XIX seguiu-se uma pecuária insipiente, que se utilizava do capim gordura (*Melinis minutiflora*). Suas referências remetem pelo menos ao início do século XIX como sendo uma espécie exótica, aparecendo nos relatos de viajantes estrangeiros, como os do naturalista francês Saint-Hilaire (1779-1853).[19] Sua substituição por outra gramínea, a braquiária (*Urochloa spp.*), ocorreu a partir das décadas de 1970 e 1980 e apresenta um destacado papel na composição da paisagem atual do Vale do Paraíba do Sul.[20] A entrada dessa gramínea exótica representou uma invasão biológica em escala regional, atingindo em cheio os três estados do Sudeste, em função de suas vantagens econômicas (Figura 15).

[19] DUTRA, S.; MATEUS, R.; BRAZ, V.; PEIXOTO, J. A fronteira do gado e a *Melinis minutiflora* P. Beauv. (POACEAE): a História Ambiental e as paisagens campestres no Cerrado Goiano no século XIX. *Sustentabilidade em Debate*, v. 6, n. 2, p. 17-32, 2015.

[20] Ver o capítulo "Transição da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ/SP): História Ambiental do café à pecuária".

Figura 15 – A dominância da braquiária em pastagens da região do Vale do Paraíba do Sul. Município de Bananal (SP). Foto: Rogério R. Oliveira.

Pecuaristas contatados durante trabalhos de campo reportaram que a erradicação da braquiária é praticamente impossível em função de características de seu sistema radicular. Também relataram a observação de os mananciais hídricos serem menos reabastecidos pela chuva. Quanto à gramínea exótica anterior (o capim-gordura), eles consideram a braquiária a espécie mais agressiva.

A braquiária, posto que mais adaptada ao atual ciclo econômico – o que inclui inclusive baixa disponibilidade de mão de obra –, apresenta grande agressividade em relação a gramíneas nativas[21]. Esse é o caso observado para o capim-do-campo (*Loudetiopsis chrysothrix*) (Figura 16). Originariamente, ocupava parte considerável dos cerrados das regiões Centro-Oeste e Sudeste em campos secos e arenosos. Sempre em associação com muitas outras espécies, formava um ambiente que permitia a criação pouco expressiva de gado, mas favorecia a diversidade de fauna como codornas (*Nothura maculosa*), perdizes (*Rhynchotus rufescens*), veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), seriemas (*Cariama cristata*) etc.

Foi feito um trajeto de cerca de 150 quilômetros por estradas secundárias entre Santos Dumont e Liberdade (MG), uma das regiões (Campo das Vertentes)

[21] Brasil, L.S.C.A. Legados socioecológicos do café: transição de paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2018.

de ocorrência da espécie. Foram localizadas apenas onze comunidades dominadas por capim-do-campo com extensão superior a um hectare. Toda a região está dominada pela braquiária, tendo a fauna associada à formação original desaparecido, segundo relatos de moradores.

Figura 16 – Paisagem característica, dominada pelo capim-do-campo (*Loudetiopsis chrysothrix*), município de Madre de Deus de Minas (MG). Foto: Rogério R. Oliveira.

A história da transformação da paisagem mineira dos Campos das Vertentes passa por um rápido processo de transição socioecológica em que lógicas produtivistas se sobrepõem à cultura e ao patrimônio biológico inerente à mesma. Essa transformação traz como resultado mais imediato uma relativa homogeneização e o empobrecimento biótico e cultural da paisagem.

2.5. Conclusão

Na sua construção, a ciência não pode prescindir de novos paradigmas, modelos, representações e interpretações de mundo, que são alcançados pelo pesquisador por caminhos os mais diversos, mas sempre pela intermediação dos sentidos humanos. A mudança de paradigmas, particularmente aqueles ligados ao estudo da paisagem, muitas vezes aparece de forma fortuita, não intencional, tendo como porta de entrada os sentidos de quem a pesquisa. Cores, formas, ritmos, odores e

sons circundantes trazem informações ao cérebro que, reagindo com percepções e conhecimentos anteriores, podem abrir novas combinações de sensações e pensamentos, possibilitando sua organização sob a forma de um novo caminho.

Ainda que a técnica forneça ferramentas inimagináveis há poucas décadas, os sentidos humanos permanecem como o caminho primordial para uma posterior elaboração das informações e da proposição de modelos ou construções teóricas. A velocidade do processamento de informações está ligada geralmente ao uso de um sentido: a visão. No entanto, a observação cuidadosa e a reflexão lenta sobre processos de transformação da paisagem (como aquela que é feita em cima de uma bicicleta) abrem novas possibilidades de caminhos analíticos. Enquanto as evidências visuais privilegiam as evidências mais exteriores e evidentes de mudanças ambientais, o uso de outros sentidos pode representar a abertura de caminhos alternativos para o entendimento histórico da paisagem. Por outro lado, levar em consideração as histórias de vida das populações locais por meio de diálogos enriquece aqueles que se dedicam ao estudo da paisagem tanto acadêmica quanto pessoalmente. A bicicleta dá oportunidade a que outros os sentidos e sentimentos possam interagir e compreender, por outras vias, a historicidade contida na paisagem.

O uso da bicicleta em trabalhos de História Ambiental se alinha com a chamada *slow science*, que assume a necessidade de reduzir as velocidades requeridas pelo produtivismo acadêmico. Entrar em contato com a paisagem em sua vertente natural e cultural representa um convite a novas interpretações que ligam as relações entre os seres humanos e as paisagens, mediado por um uso mais intenso dos sentidos.

Agradecimentos:

Sou grato a Henrique Rajão e a Plínio Loures Senna pela ajuda na determinação da fauna. E tambem aos ciclistas Antonio Olinto e Rafaela Asprino pelas sugestões e pelo estímulo direto e indireto na escrita desse trabalho. São verdadeiros *slow bikers*, em um mundo de velocidade crescente.

Capítulo 3 – Cenários do passado no Vale do Rio Paraíba do Sul e a entrada do Antropoceno no Sudeste brasileiro

Adi Estela Lazos Ruíz
Ana Luiza Coelho Netto
Marcelo Eduardo Dantas
Rogério Ribeiro de Oliveira

"O cafeeiro é apenas algo para dar dinheiro, e não um produto que proporcione ocupação e felicidade àqueles que vierem depois de nós."
Dr. Luís Corrêa de Azevedo (1878)[1]

Costuma-se dizer que o passado "é a chave para o presente". Onde encontrá-lo, pois, se é um tempo que passou? Na prática, esse encontro pode se dar em muitas possibilidades – por exemplo, um passado catalogado e organizado pode ser visto nos museus; um passado congelado como uma cena de crime pode ser encontrado em escavações arqueológicas; um passado puramente imaterial pode ser às vezes evidenciado em hábitos e costumes atuais da sociedade. Em grau maior ou menor, ele integra e por vezes define o presente. Como algo que resulta da ação e da interação de fatores naturais e/ou humanos, a paisagem é algo impregnado de passado. Contemplá-la, portanto, significa estar diante de eventos que a moldaram e lhe deram sua atual conformação. O presente seria, desse modo, o passado destituído de sua contemporaneidade inerente. Como em qualquer paisagem, a do rio Paraíba do Sul não é diferente: os cenários do passado tanto biótico quanto abiótico, em qualquer escala de tempo, moldaram a atual.

Segundo Balée e Erickson, paisagem é um conceito que une a atividade humana com ambientes locais.[2] Pelo fato de se encontrar profundamente enraizada em termos espaciais, apresenta ao mesmo tempo um componente temporal que a remete a uma indissociável historicidade, a qual perpassa tanto o mundo humano quanto o não humano. Como um produto das intencionalidades humanas e das

[1] AZEVEDO, L. Da cultura do café. In: WERNECK, F. *Memória sobre a fundação e costeio de uma fazenda na província do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Eduardo & Henrique Laemmert, 1878.
[2] BALÉE, W.; ERICKSON, C. *Time and Complexity in Historical Ecology*: Studies in the Neotropical Lowlands. Nova York: Columbia University Press, 2006.

dinâmicas naturais, ela está sempre em transformação.[3] Embora a sucessão ecológica seja possivelmente a parte mais visível da transformação da paisagem natural, não a explica completamente.[4] De fato, as mudanças apoiam-se na transcendência do fator humano envolvido no processo.

Muitos dos ambientes estabelecidos no Holoceno apresentam como componente substantivo e onipresente a presença humana – muitas vezes oculta sobre o véu de uma aparente imobilidade da paisagem. Essa onipresença foi um dos pilares da criação de uma nova era, o Antropoceno.[5] Essa nova era geológica passou a exibir a maior parte de seus sinais distintivos a partir de 1950,[6] encerrando o Holoceno, iniciado há 11.700 anos. A onipresença da chamada agência humana atua em nível local – numa clara relação de causa e efeito – e de forma indireta, ou sob a forma de efeito cascata. Por exemplo, Convey e Smith[7] relatam alterações na Antártida em ecossistemas nunca antes pisados pelo homem. Ou, em um exemplo mais próximo, a serapilheira encontrada no piso florestal da Ilha Grande – localizada no litoral sul do estado do Rio de Janeiro –, em local deserto e voltado para mar aberto, apresenta contaminação por mercúrio.[8]

Num espectro amplo de tempo – próprio da escala geológica –, as mudanças no modelado do planeta eram provocadas por asteroides, vulcões, glaciares, elevação ou abaixamento de oceanos e montanhas. No entanto, numa escala de tempo mais próxima, os humanos estão provocando extensas e pervasivas mudanças. Os chamados ecossistemas emergentes são uma das principais respostas a esse caudal de transformações.[9] No que se refere às florestas, a faixa intertropical do planeta é particularmente sensível a alterações, uma vez que são ricas em biodiversidade e sujeitas a um grau de alteração extremamente acentuado.[10]

A Mata Atlântica, o bioma litorâneo brasileiro, com uma das maiores taxas de biodiversidade do mundo, perdeu mais de 90% de sua cobertura original.[11] No Sudeste, a Mata Atlântica, entre os séculos XVI e XX, foi palco de intensos usos agrícolas, como a produção de cana-de-açúcar e, posteriormente, a cultura

---

[3] BEZERRA, R. *Sedimentos de uma história*: ausência de um passado presente em uma floresta do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado em Geografia. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2013.

[4] BALÉE, W; ERICKSON, C. Id.

[5] ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? *Revista USP*, n. 103, p. 13-24, 2014.

[6] WATERS, C. et al. The Anthropocene is Functionally and Stratigraphically Distinct from the Holocene. *Science*, v. 351, n. 6269, p. 1-9, 2016.

[7] CONVEY, P.; SMITH, R. Responses of terrestrial Antarctic ecosystems to climate change. *Plant Ecology*, v. 182, p. 1-10, 2006.

[8] SILVA-FILHO, E. et al. Mercury Deposition through Litterfall in an Atlantic Forest at Ilha Grande, Southeast Brazil. *Chemosphere* (Oxford), v. 65, p. 2477-2484, 2006.

[9] HOBBS, R.; HIGGS, E.; HALL, C. *Novel Ecosystems*: Intervening in the New Ecological World Order. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2013.

[10] GIBSON, L. et al. Primary Forests are Irreplaceable for Sustaining Tropical Biodiversity. *Nature*, n. 478, p. 378-381, 2011.

[11] MYERS, N. et al. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. *Nature*, n. 430, p. 853-858.

do café. Segundo Warren Dean, a introdução do café na região significaria uma ameaça mais intensa que qualquer outro evento dos trezentos anos anteriores.[12]

Comparando-se os sistemas produtivos do café com os da cana-de-açúcar, esta combinava atividades agrícolas e industriais, dando aos engenhos uma característica especial. A produção do café era relativamente mais simples, não obstante também baseada no uso intenso da mão de obra escrava.[13]

Sua cultura trouxe alívio econômico para o país diante ao declínio da mineração no fim do século XVIII. Foi nessa época que o café adquiriu importância nos mercados internacionais, tornando-se a principal bebida de luxo nos países do Ocidente.[14] Entre 1788 e 1888, foram produzidas cerca de 10 milhões de toneladas de café, quase todas passando pelos portos do Rio de Janeiro e de Santos para o mercado europeu e norte-americano.[15] O Vale do Paraíba do Sul, em particular, foi o enclave perfeito para sua produção no século XIX, tanto pela adaptação da planta na região e a abundância de matas quanto pela proximidade com dois grandes centros urbanos.

O objetivo do presente capítulo é apresentar o cenário do café no século XIX no Vale do Paraíba, o que deu origem a diversos legados socioecológicos que perduram até hoje.

3.1. A paisagem do Vale do Paraíba do Sul

O Vale do Paraíba do Sul localiza-se no eixo Rio de Janeiro-São Paulo e compreende, entre seus primeiros trechos, as encostas das Serras do Mar e da Mantiqueira (Figura 1). Esse extenso vale apresenta um relevo de colinas arredondadas do tipo "mar de morros", cujos cimos se encontram em altitudes próximas de 500-550 metros.[16] Do ponto de vista geomorfológico, a região integra o planalto atlântico, sendo uma depressão de origem tectônica com declividade variável. A área apresenta clima tropical, com temperaturas médias mensais de 16°C em julho e de 23°C em fevereiro. A precipitação média é de 1.400 mm, com concentração expressiva – em torno de 70% – no período primavera-verão, que vai de setembro a fevereiro.[17] O padrão climático pode ter sofrido mudanças severas com o desmatamento.

---

[12] DEAN, W. *A ferro e fogo*: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

[13] SCHWARTZ, S. *Escravos, roceiros e rebeldes*. Bauru: Edusc, 2001.

[14] PRADO JUNIOR, C. *História econômica do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 2006.

[15] DEAN, W. Id.

[16] ALMEIDA, F.; CARNEIRO, C. Origem e evolução da Serra do Mar. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 28, n. 2, p. 135-150, 1998.

[17] NUNES, L.; CALBETE, N de. *Variabilidade pluviométrica no Vale do Paraíba Paulista*. Congresso Brasileiro de Meteorologia, Rio de Janeiro, 2000.

A região integrava a Floresta Ombrófila Densa do bioma Mata Atlântica, e as características topográficas, climáticas, edáficas, pluviais, de vegetação e localização formavam as condições ideais – conquanto que efêmeras – para concentrar a maior produção de café no Brasil no século XIX.

Figura 1 – Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul e localização de serras, portos e alguns municípios do Vale do Paraíba. Mapa elaborado por Hebert Pardini.

3.2. A entrada do café no Vale do Paraíba

O processo de ocupação pós-europeia do vale do Rio Paraíba do Sul está ligado ao café. Os primeiros ocupantes foram os índios puris, que formavam parte das nações indígenas Tupinambá e habitavam o litoral do Espírito Santo até o Rio de Janeiro. Com a chegada dos europeus no século XVI, viram-se obrigados a subir para as regiões montanhosas entre as Serras do Mar e da Mantiqueira, fugindo da escravidão e da dominação. Eles utilizavam de forma ampla o território, movimentando-se na Serra da Bocaina, que, na língua tupi, significa "caminho para o alto" ou "caminho no mato".[18] Essas conexões entre o Vale do Paraíba e o litoral pela Serra do Mar foram utilizadas posteriormente para o escoamento dos miné-

[18] SILVA, J. Índios do Vale do Paraíba. In: FERNANDES, N.; COELHO, O. (Orgs.). *História e Geografia do Vale do Paraíba*. Rio de Janeiro: Instituto Histórico e Geográfico de Vassouras/Crea-RJ/Prefeitura de Vassouras, 2013.

rios e depois do café. Com a apropriação de terras para o café, a população dos índios foi dizimada. No auge do período do café, pouco mais do que a toponímia sobrou da cultura indígena.

Conforme relata Affonso Taunay, as primeiras mudas de café foram provenientes da Guiana Francesa, introduzidas no Pará por volta de 1725.[19] Contudo, a planta não se adaptou às condições climáticas da região e foi enviada para o Rio de Janeiro por volta de 1750, logo galgando a Serra do Mar e alastrando-se pelo Vale do Paraíba.

Antes do advento do café na região, existiam apenas vilas e povoados que interligavam as cidades mineiras ao porto do Rio de Janeiro. Havia certo movimento de tropas de mulas usando o Vale do Paraíba como passagem, o que atraía posseiros à região para comercializar gêneros necessários aos viajantes.[20] Com a decadência do ciclo do ouro, a partir de 1760-1780, essas vilas desenvolveram-se acentuadamente na produção de café. A partir de 1785, o território de Resende foi rapidamente povoado, com o estabelecimento de cafezais na região.

No início do século XIX, vários naturalistas e viajantes trilharam as diversas rotas entre Rio de Janeiro e São Paulo. Entre eles, destacam-se Spix e Martius, que, durante os anos 1817 e 1818, passaram por São João Marcos e Bananal. Ao descrever a região de Bananal, registraram extensas plantações de café já em 1817. De acordo com esses depoimentos, o processo de ocupação de terras em Bananal e, extrapolando, no Vale do Rio Paraíba do Sul, no início do século XIX, deu-se primeiramente nos fundos de vales, preservando, assim, a mata virgem nas serras e nos divisores. Cinco anos mais tarde, o viajante Auguste de Saint-Hilaire passa por Bananal, onde nota que houve um grande desenvolvimento da cafeicultura e redução da área florestada da região, em contraponto aos relatos de Spix e Martius. Nessa época, a produção cafeeira de Bananal era escoada para os portos de Ariró, Jurumirim e Angra dos Reis.[21]

Em 1836, Areias era o maior produtor paulista de café, porém foi suplantado por Bananal, que conheceria uma história semelhante e praticamente simultânea à de Vassouras no lado fluminense. As terras de Bananal são descritas como sendo de uma fertilidade assombrosa, sobretudo para a produção de café, que trazia a maior soma de impostos, "alicerçando assim as finanças do Estado e da Nação".[22] Em 1850, Vassouras era considerada a capital do café no Brasil. Devido à proxi-

---

[19] TAUNAY, A. *história do café no Brasil*. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Café, 1939.

[20] LIMA, T.; BRUNO, M.; FONSECA, M. Sintomas de modo de vida burguês no Vale do Paraíba, séc. XIX: Fazenda São Fernando, Vassouras, RJ. Exploração arqueológica e museológica. *Anais do Museu Paulista*, v. 1, p. 179-308, 1993.

[21] TAUNAY, A. Id.

[22] RAMOS, A. *Pequena história do Bananal*. São Paulo: Conselho Estadual de Artes e Ciências, 1978.

midade com o Rio de Janeiro, o município se tornaria o foco de difusão da cultura cafeeira durante o século XIX no Vale do Paraíba e no sul de Minas Gerais.

O auge da produção cafeeira no Vale do Paraíba ocorreu na década de 1850-1860. No ano de 1854, a produção anual de café no Vale do Paraíba foi de 2,73 milhões de arrobas.[23] O café conferiu forte importância econômica ao país, ao mesmo tempo que mudou a paisagem de floresta para cafezais rapidamente.[24] Na região, as lavouras que mais sobressaíam localizavam-se em Vassouras, Valença, Resende e São João Marcos – atual distrito de Rio Claro –, no estado do Rio de Janeiro, e Bananal e Areias, no estado de São Paulo, formando uma área onde a cultura cafeeira atingiu os maiores índices de produção em meados do século XIX. O estado do Rio de Janeiro foi, durante três quartos de século, o principal produtor, passando de 79 arrobas embarcadas para Lisboa e Porto, em 1779, para 822,45 mil, em 1806.[25] O gráfico abaixo oferece dados de exportação brasileira em milhares de sacas de 60 quilos de café ao longo do século XIX (Figura 2).

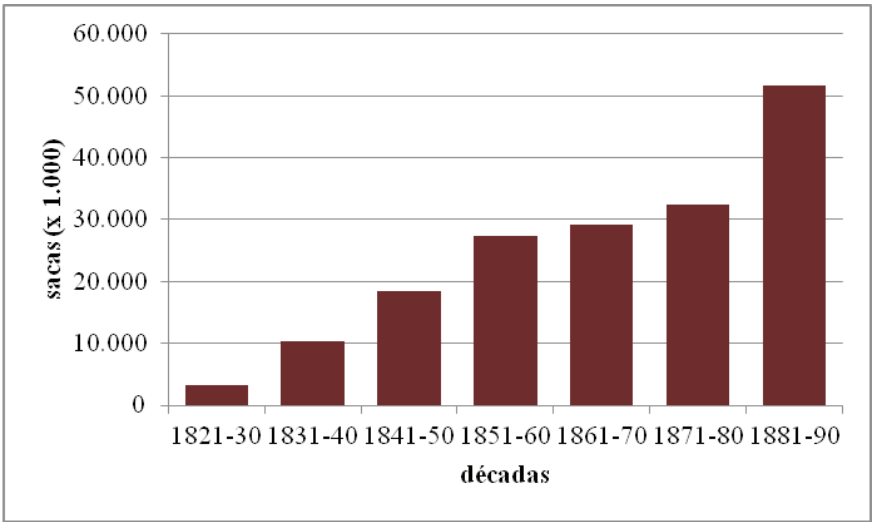


Figura 2 – Exportação brasileira de café em milhares de sacas entre 1820 e 1890. Fonte: adaptado de Prado Junior (2006).

Pelo menos até a década de 1870, essa produção pode ser atribuída principalmente ao Vale do Paraíba. Não obstante, no fim da segunda metade do século, o vale foi entrando em decadência, como será discutido adiante, e a produção passa a se concentrar em outros lugares, em especial no interior de São Paulo.

[23] Uma arroba = ~15 quilos.
[24] PASIN, L. A formação histórica e cultural do Vale do Paraíba paulista. *Boletim do Instituto de Estudos Vale Paraibanos*, v. 119, p. 3-6, 2000.
[25] PRADO JUNIOR, C. Id.

3.3. O controle das fortunas, das pessoas e do ambiente no sistema do café

No fim do século XVIII, o Iluminismo permeava como um movimento cultural da elite intelectual europeia, que procurou mobilizar o poder da razão, a fim de reformar a sociedade. Para muitos, a riqueza viria da natureza, ou seja, da agricultura, da mineração e da pecuária, ficando o comércio relegado a um plano inferior. Na América portuguesa, foi notável a influência de ideais iluministas sobre os escritos. Primeiramente, é preciso contextualizar o quadro da aquisição de conhecimentos agrícolas no Brasil. A emergência de um tipo de literatura – os manuais de agricultura – evidencia uma tentativa de coletar e sistematizar os diversos conhecimentos empíricos.

As profundas mudanças no padrão de consumo e alimentação na Europa dos séculos XVIII e XIX não foram fortuitas, mas consequência direta do desenvolvimento de aparatos técnicos e humanos. "Para a quinta década do século [XIX], enquanto o gosto pelo café se espalhava nas áreas urbanas em crescimento da Europa e da América, a demanda de escravos e a fome de florestas virgens aumentava entre os cafeicultores do Vale do Paraíba".[26]

O primeiro manual brasileiro de agricultura apareceu três séculos depois da implantação do cultivo da cana no país. Ou seja, todo o conhecimento disponível pelos agricultores era proveniente da tradição oral, da experiência ou de manuais europeus importados. Não há qualquer referência positiva nos manuais agrícolas do período colonial às técnicas agrícolas utilizadas pelos índios. A visão dominante por parte do europeu a respeito dos solos da Mata Atlântica era a de que eles eram ricos, mas que os conhecimentos agrícolas dos indígenas eram primitivos e rudimentares.[27]

Em 1798, o frei José Mariano da Conceição Velloso lançava a obra *O fazendeiro do Brasil*. Classificando de primitiva a agricultura brasileira, o frade franciscano despreza o arcaísmo das relações sociais e seus desdobramentos no processo produtivo. A crítica ao desperdício de recursos florestais ou humanos era a nota dominante de sua obra. O que Velloso não considerou é que o *status* advindo da posse de homens era, sem dúvida, maior do que o de possuir bestas. Possuir escravos era, então, mais atrativo do que a poupança financeira advinda da sua substituição pelos irracionais. Com todas as vantagens operacionais apontadas por Velloso, a escravidão ainda mantinha seus atrativos de ordem imaterial. De modo

[26] STEIN, S. *Vassouras, um município brasileiro do café (1850-1900)*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.
[27] OLIVEIRA, R.; WINIWARTER, V. Toiling in Paradise: Knowledge Acquisition in the Context of Colonial Agriculture in Brazil's Atlantic Forest. *Environment and History*, v. 16, n. 4, p. 483-508, 2010.

geral, o próprio desperdício, percebido como sinal por fartura e prodigalidade, é um elemento fundamental para a autoimagem da elite senhorial luso-brasileira.[28]

As sedes das fazendas de café eram o elemento simbólico mais forte. Contavam com a casa principal ou casa-grande, a senzala – casa dos escravos –, terra suficiente para a manutenção da vida nas lavouras, os terreiros para a secagem do café, tanques para lavagem do café, máquinas para o beneficiamento, tulhas para armazenamento em condições secas e longe de pragas, carros de bois, tropas de burros e muares.[29] A casa principal se situava numa elevação, para maior controle e fiscalização de terras e pessoas[30] (Figura 3). Era acompanhada de alguns pomares e palmeiras imperiais, símbolo da elite da época. Uma das primeiras considerações para a instalação de uma fazenda era a fonte de água para consumo e como força motriz. Era importante levá-la tanto à casa quanto a instalações como engenhos de mandioca, moinhos, máquinas, entre outros.[31]

Figura 3 – Fazenda de café em Vassouras, RJ. 1859. Fonte: Victor Frond.

[28] ENGEMANN, C. Vida cativa: condições materiais de vida nos grandes plantéis do Sudeste brasileiro do século XIX. In: FRAGOSO, J.; FLORENTINO, M.; SAMPAIO, A.; CAMPOS, A. (Orgs.). *Nas rotas do Império*: eixos mercantis, tráfico de escravos e relações sociais no mundo português. Vitória: Ed. Ufes, 2006.

[29] PASIN, L. Id.

[30] SOARES, G.; FILHO, N. As fazendas dos barões do café no Brasil: patrimônio histórico rural e turismo. *Reuna*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 41-53, 2008.

[31] CARRILHO, M. Fazendas de café oitocentistas no Vale do Paraíba. *Anais do Museu Paulista:* história e cultura material, v. 14, n. 1, p. 59-80, 2006.

As fazendas eram autossuficientes, no sentido de que produziam a maior parte do que precisavam para suprir as necessidades de alimentação, vestuário, combustível e o funcionamento delas mesmas. As de maior tamanho contavam também com oficinas de reparos, capela, botica etc. Era um complexo do qual participava muita gente de diversos ofícios e posições – além dos escravos, havia administradores, feitores, tropeiros, capatazes, pedreiros, ferreiros, moleiros, cavouqueiros.[32] A casa-grande também contava com cozinheiras, mucamas, arrumadeiras, lavadeiras, passadeiras, amas-secas e de leite, meninos de recados e cocheiros. De modo geral, cabia às senhoras o controle de escravas, gastos, limpeza, cardápios, jardins e organização de missas e festas da fazenda.[32] Os artigos de luxo, como pianos, cerâmicas, louça, relógios ou talheres, como mostram os inventários de fazendas e as evidências arqueológicas de cultura material da época,[33] eram importadores sobretudo da Europa.

O escritor português Augusto Emílio Zaluar percorreu um longo percurso pelo Vale do Paraíba entre 1860 e 1861, em pleno auge cafeeiro da região. No seu relato, Zaluar descreve a exuberância de fazendas de café, teatros, festas, bailes e caminhos calçados. Na sua visão, a beleza das fazendas em lugares como Bananal não correspondia à pobreza e à feiura dos edifícios públicos, que qualifica de "indignos de um município onde há tantos elementos de riqueza, fazendeiros abastados e de bom gosto...". Os fazendeiros viviam reclusos nas fazendas, participavam pouco da vida dos povoados e faziam compras diretamente na Corte, no município do Rio de Janeiro. Isso dava origem a uma sociedade extremamente desigual de ricos e pobres, em que "se perdem os interesses coletivos".[34]

Algumas das famílias fazendeiras passaram a adquirir títulos nobiliários e foram depois conhecidas como *barões do café*. Os títulos lhes conferiam uma ativa participação política na Corte e lhes dava a possibilidade de influenciar decisões em favor dos próprios interesses. Mantinham as fortunas e o controle das terras nas mãos de poucas famílias por meio de casamentos, alianças, sociedades e consórcios.[35] Toda essa riqueza, baseada no trinômio "escravismo-latifúndio-monocultura" proposto por Caio Prado Jr., resultou na divisão da economia colonial em dois setores: um exportador, lócus privilegiado da acumulação e responsável por ditar a dinâmica cíclica dessa economia; e um de produção, voltada ao abas-

[32] Id.
[33] LIMA, T.; BRUNO, M.; FONSECA, M. Id.
[34] ZALUAR, A. *Peregrinação pela província de São Paulo 1860-1861*. Rio de Janeiro: Livraria de B.L. Garnier, 1862.
[35] LIMA, T.; BRUNO, M.; FONSECA, M. Id.

tecimento interno, isolado das oportunidades de acumulação, e frequentemente associado à produção de subsistência.[36]

A administração das fazendas precisava de logística e registro organizado de todos os bens.[37] O inventário da Fazenda Pau D'Alho, em São José do Barreiro (SP), em 1858, apresenta descrição e avaliação dos bens de forma detalhada.

Extrato do inventário da Fazenda Pau D'Alho[58]

Inventariado: Coronel João Ferreira de Sousa *Ano:* 1858

Ouro e prata: um cordão para relógio, uma duzea de culheres e garfos de prata [...]

Cobres, arame e ferro: uma bacia de cobre, uma arroba e 7 libras de aço, um forno de ferro de torrar chá, uma corrente groça [...]

Móveis da fazenda: uma mesa baixinha, uma mesa de cabiuna no quarto do padre, um catre velho, 9 cadeiras de sola, um armario de louça [...]

Móveis na casa-grande da Freguesia: um sofá de palhinha, 2 redomas com jarras douradas com flores, uma espevitadeira de prata [...]

Utensílios da fazenda: 2 carros ferrados, 2 carretoens

Na fazenda: 30 bois de carro (citando o nome de cada um deles), 2 touros, um bezerro, 17 vacas, 3 novilhas, 12 porcos capados, 17 porcos de criar.

Tropa e mais animais: 115 bestas e machos, 5 cavalos, um potro, 60 eguas de criar, 4 eguas novas, 4 potranquinhas [...]

Escravos: 302 escravos – Ana Boi 2 contos, Rozalina 1 conto, Estevão carpinteiro 2:500$000, Prudente sapateiro 700$000 [...]

Cafesaes e outras plantações: um mandiocal, 30.000 pés de café novo, 110.000 pés de café no Açude, 40.000 pés de café no Machado [...]

Terras: 6 alqueires de terreno a 140 mil réis, 160 alqueires de terreno no Campo do Retiro a 80 mil réis, 55 alqueires de terreno a 100 mil réis [...]

Casas, Cafezaes velhos, Dividas ativas [...]

A soma total do inventário chegava a 768:807$530 réis, dos quais quase 60% do total era o valor dos escravos.

Para convertermos essas quantias em valores atuais, devemos considerar que mil réis equivaliam a 1,62585 grama de ouro fino. A cotação do ouro para o dia 1º de maio de 2017 (goldprice.org) foi de 40,41USD por grama, o que dá uma equivalência total do inventário de US$ 50.516.280,00 atuais.

Considerando a densidade do ouro puro de 19,32 g/cm^3, a soma total do inventário da fazenda equivaleria a um cubo de 40 cm de lado de ouro com um peso de 1,245 toneladas.

Trata-se de uma estimativa, pois provavelmente a cotação do ouro é muito diferente agora do que no século XIX. Devido à escassez do minério também não sabemos se a medida de ouro fino é igual ao ouro puro que utilizamos na conta.

[36] SOUZA, J. Entre o sentido da colonização e o arcaísmo como projeto: a superação de um dilema através do conceito de capital escravista-mercantil. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 173-203, 2008.

[37] Um excelente trabalho de inventário de fazendas do Vale do Paraíba, com mais de 200 registros detalhados, é o do Instituto Cultural Cidade Viva, que pode ser consultado em: <http://www.institutocidadeviva.org.br/inventarios/>. Acessado em: abr.2018.

[38] MOURA, C. (Org.) *Fazendas de café do Vale do Paraíba*: o que os inventários revelam (1817-1915). São Paulo: CON-Dephaat, 2014.

Além da terra, o pilar do funcionamento de fazendas e lavouras era a mão de obra escrava. A riqueza e o prestígio dos proprietários se mediam pela quantidade de terra e de escravos, formando um perverso poderio baseado naquilo que era mais explorado: a terra e as pessoas. O Vale do Paraíba teve uma conexão estreita com o tráfico negreiro legal e ilegal. Entre 1811 e 1830, desembarcaram cerca de 450 mil africanos escravizados, que forneceram a força de trabalho inicial das fazendas cafeeiras. No entanto, entre 1835 e 1850, aportaram por volta de 315 mil africanos ilegalmente escravizados destinados a suprir a falta de braços nas fazendas do vale.[39]

A vida nessas fazendas era composta por duas vertentes: de um lado, a ostentação; de outro, o trabalho dos escravos sem cessar, noite e dia.[40] A rotina dos escravos consistia em doze a catorze horas de trabalho por dia – sob chuva ou sol – mais outras duas horas durante a noite, submetidos a um regime de alimentação e higiene precário. A duração média de vida dos escravos nas fazendas de café era de quinze anos, com uma mortalidade infantil de 88%.[41]

No Vale do Paraíba, as exigências nas colheitas de café eram superiores às das plantações de café nas Antilhas, tanto pelo tipo de fiscalização – pelo arranjo dos cafezais em fileiras – quanto pelo trabalho coletivo e a apanha sem escolha dos frutos.[42] Em alguns casos, quando os cafeicultores não podiam mais aproveitar o trabalho de um escravo por doença – p. ex., lepra – ou velhice, expulsavam-no das fazendas ou abandonavam-no nas estradas.[43]

Figura 4 – Materiais conservados desde o século XIX na Fazenda Catadupa, São José do Barreiro (SP). À esquerda, móveis e louça de luxo. Foto: Amalia Nieto. À direita, busto da escrava Anastacia e chicotes para reprimir os escravos. Foto: Lucas Brasil.

[39] MARQUESE, R. Diáspora africana, escravidão e a paisagem da cafeicultura escravista no Vale do Paraíba oitocentista. *Almanack Braziliense (Online)*, v. 7, p. 138-152, 2008.
[40] SOARES; G; FILHO, N. Id.
[41] MACHADO, H. *Escravos, senhores e café.* Niterói: Cromos, 1993.
[42] MARQUESE, R. Id.
[43] MACHADO, H. Id.

A posse do escravo representava em grande parte a riqueza de uma fazenda, mais do que a posse da terra: "O valor hipotecário das instalações agrícolas no Brasil é mínimo; [...] ele não chega de modo algum a se igualar com o valor de compra do rebanho humano"[44] (Figuras 5 e 6).

A vida nas fazendas tinha inúmeras nuances na configuração do uso dos espaços e do exercício do poder: por um lado, as brutais punições aos escravos; por outro, resistências e fugas dos escravizados, com todo um leque de possibilidades intermediárias. A convivência entre livres e escravos se dava sob estratégias diversas, a fim de manter as estruturas de poder. A paisagem do café tinha "espaços de sociabilidade, como as cozinhas de roça e ranchos, casas de escravos, casebres para guardar ferramentas, terreiros de roça, locais específicos nas margens de córregos, ou a própria mata virgem remanescente", lugares onde a dominação das pessoas e dos espaços era relativamente menor. Porém, é difícil resgatar a cultura material dos negros da época pelo pouco acesso que tinham a materiais e a impossibilidade de registrar sua história.[45]

Figura 5 – Partida para a colheita de café no Vale do Paraíba. c.1885. Foto: Marc Ferrez

[44] COUTY, L. *Le Brésil en 1884*. Rio de Janeiro: Faro & Lino éditeurs. 1884.

[45] AGOSTINI, C. Estrutura e liminaridade na paisagem cafeeira do século XIX. In: AGOSTINI, G. (Org.) *Objetos da escravidão*: abordagens sobre a cultura material da escravidão e seu legado. Rio de Janeiro: 7Letras, 2013.

Figura 6 – Secagem do café em terreiro de fazenda no Vale do Paraíba. c.1882. Foto: Marc Ferrez

Nem todos os produtores de café alcançavam os níveis de ostentação dos grandes fazendeiros. Existiam também os produtores que tinham menos de dez ou nenhum escravo e que produziam menos de cem arrobas de café. Eles usualmente vendiam a maior parte da sua produção "na terra" – mercado local, em contraposição aos mercados de exportação da Corte – a preços menores. Por exemplo, em 1829, o preço médio do café de Bananal destinado ao Rio de Janeiro estava em 2$637; vendido "na terra", saía por 1$205, em média.[46]

As vendas à corte incluíam também os custos de frete, armazém no Rio e comissões de venda. O transporte da produção costumava ser feito em tropas de mulas, tanto para levar o café quanto para trazer outros produtos. O auge do mercado de muares coincide com o da produção de café em meados do século XIX, assim como a chegada do trem à região, entre 1870 e 1880, também resulta marcante na queda da importância das tropas.[47] A presença de numerosas tropas de mulas e equinos impunha a necessidade de extensas áreas de pastagem, o que representava um vetor a mais na destruição da Mata Atlântica.

[46] MARCONDES, R.; MOTTA, J. Preços e comercialização do café no Vale do Paraíba Paulista: Bananal em inícios do século XIX. *Revista Brasileira de Economia Rio de Janeiro*, v. 53 n. 2, p. 183-209, 1999.

[47] HICKIE, M. *The Mule as an Agent of Landscape Transformation in Southeast Brazil*. Dissertação (mestrado em Geografia). Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2015.

3.4. O café transformando a paisagem

Em geral, os manuais da agricultura concordam em que as matas virgens eram as melhores para a cultura do café. De fato, enumeram-se espécies de árvores da mata primária, assim como características – como muita serapilheira – que indicam os solos mais aptos para a cultura do café.[48]

O primeiro passo era derrubar e queimar a floresta. Stanley Stein, um brasilianista que pesquisou Vassouras na década de 1960, descreve a técnica de desmatamento da floresta virgem para a expansão dos cafezais, que consistia inicialmente em identificar as madeiras de lei para retirá-las e usá-las posteriormente em construções; depois, sub-bosque e cipós eram cortados. A seguir, calculava-se a forma de melhor aproveitar o esforço da derrubada por meio de cortes parciais em árvores de baixo para cima, a fim de que a árvore na parte mais alta pudesse ser derrubada levando com ela todas as demais, como num efeito dominó. Depois, iniciava-se a queimada até reduzir a floresta a cinzas.[49]

A seleção do terreno e a derrubada da floresta eram a maneira padrão de começar uma plantação de café. Como mencionado, esses procedimentos eram validados por manuais e costumes da época. Há que ressaltar, contudo, que a produção de café, uma atividade de alta complexidade econômica, não era uma agricultura técnica baseada no melhoramento de plantas, produção, coleta ou beneficiamento nem na incorporação de conhecimentos novos para fazer um sistema mais eficiente. Pelo contrário, baseava-se unicamente na expansão da ocupação de terras ainda virgens e na disponibilidade de braços escravos. Warren Dean relata a reticência dos fazendeiros em empregar práticas mais elaboradas ou adotar novas tecnologias.[50]

O padre João Joaquim Ferreira de Aguiar narra que, em 1835, os "oiteiros", ainda pouco explorados e ocupados por mata virgem, eram as áreas preferenciais para a expansão das lavouras cafeeiras, em detrimento dos fundos de vales, devido a uma condição de excessiva umidade. Na própria obra do autor:

> Os cafezáes plantados nas derrubadas do mato virgem, conjuntamente com milho, feijão e mandioca, são os que crescem com mais força, e dão fructo mais cedo, ou do terceiro anno em diante: convêm porêm notar que troncos e raízes das arvores derrubadas, e que escaparão ao fogo, difficultão a plantação

[48] WERNECK, F. *Memoria sobre a fundação e costeio de uma fazenda na província do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Eduardo & Henrique Laemmert. 1878.
[49] STEIN, S. Id.
[50] DEAN, W. Id.

> e obstão ao bom alinhamento dos cafezáes, logo na primeira derrubada; mas não sei se este inconveniente he bem compensado pela brevidade das colheitas em proveito do lavrador.[51]

O autor descreve a capacidade erosiva das chuvas sobre o solo desnudo, inclusive carregando as pequenas mudas de café. Quando descreve o processo de colheita da lavoura cafeeira, mostra-nos a forma de cultivo do café, extremamente prejudicial à proteção dos solos, já desnudos: "Os trabalhadores devem collocar-se no alinhamento dos cafezeiros, encarregando-se cada hum da colheita de huma fileira, começando pelo mais alto do oiteiro e seguindo sempre sua fileira até chegar à sua base."[52]

Evidentemente, esse alinhamento dos cafezeiros consiste numa verdadeira rampa para o carreamento de sedimentos por erosão laminar até os fundos de vales. Consequentemente, o solo do Vale do Paraíba perderia rapidamente seu horizonte A, rico em matéria orgânica, legado pela floresta nativa. Os fazendeiros locais não podiam explicar como uma terra que sustentava tão imponente floresta não podia sustentar sua "mata de cafezais". Na realidade, a mata virgem, via reciclagem de nutrientes, era praticamente autossustentável, e o carreamento do horizonte superficial do solo promoveu seu rápido esgotamento, o que acarretaria uma verdadeira catástrofe na economia regional em fins do século XIX.

A ininterrupta marcha do café, sempre norteada pela existência de terras virgens, resultou na destruição da Mata Atlântica no Vale do Paraíba do Sul já em meados do século XIX, restando como refúgios ecológicos as serras mais altas. A falta de matas virgens era um dos fatores limitantes do círculo vicioso de derrubar a floresta para plantar café, empenhando as safras futuras para obter dinheiro e comprar mais escravos para desbastar matas e plantar mais café.[53]

A floresta original foi destruída em escala sem precedentes no país, vitimada pelo lucro certo e fácil proporcionado pela lavoura cafeeira e por técnicas agrícolas extremamente rudimentares, que necessitavam continuamente da "conquista" (desmatamento) de novas áreas para o plantio. Segundo relato de um observador, em 1863, diversos municípios já haviam destruído todas as suas reservas florestais e suas economias estavam fadadas ao declínio.

A extinção da floresta e a erosão não foram as únicas consequências do sistema de produção de café no ambiente. A derrubada da mata trouxe o desequilíbrio

---

[51] AGUIAR, J. *Pequena memória sobre plantação, cultura e colheita do café na qual se expõe os processos seguidos pelos fazendeiros d'esta província até ser exportado para o commércio-Vassouras*. Rio de Janeiro: Imprensa Americana de I.P. da Costa, 1836.

[52] Id.

[53] STEIN, S. Id.

do ecossistema e as condições do ambiente degradado para a proliferação de pragas como a formiga saúva, que não ocorria em ambiente florestal devido provavelmente à existência de diversos predadores. Em 1870, as saúvas representavam uma terrível praga aos cafezais, quando já ocorria o próprio declínio da produção.[54] As cortadeiras provocaram mudanças substanciais na paisagem das monoculturas europeias, em relação às roças dos indígenas. Segundo Diogo Cabral,

> as roças nativas não alteravam, em nenhum sentido fundamental, o espectro de opções das saúvas. Embora favorecida por seus parceiros humanos, a mandioca era apenas mais uma espécie pioneira oferecendo suas suculentas folhas. No âmbito da agricultura neoeuropeia, contudo, a história era outra. Machados e foices de ferro permitiam abrir clareiras uma ordem de magnitude acima, tanto na escala espacial quanto na temporal. A limpeza da vegetação era muito mais rápida e completa, permitindo a abertura de enormes descampados e dificultando a posterior regeneração florestal. [...] A agricultura comercial implicava, inevitavelmente, severa homogeneização florística.[55]

Outra consequência foi a transformação da dinâmica hidrológica e climática regional e o processo de entulhamento dos fundos de vales fluviais. Num período de trinta a quarenta anos, o café mudou irreversivelmente de um regime hidrológico típico de uma floresta pluvial para o de uma savana.[56]

3.5. O declínio do café

Entre 1850 e 1860, durante o ápice da cultura cafeeira no Vale do Paraíba do Sul, surgem problemas graves, como a proibição do tráfico de escravos – ao qual estava atrelada sua economia de agroexportação – e os primeiros indícios do declínio de produtividade dos cafezais, onde não se adotavam quaisquer técnicas de recuperação dos solos.

Em fins do século XIX, a economia do Vale do Rio Paraíba do Sul sofria uma profunda crise calcada na violenta queda de produtividade da lavoura cafeeira. Milliet descreve o caso de Bananal, onde a produção passou de 64,82 mil arrobas, em 1836, para 13,65 mil, em 1935 – acompanhado também de uma significativa diminuição da população local.[57]

---

[54] STEIN, S. Id.

[55] CABRAL, D. "O Brasil é um grande formigueiro": território, Ecologia e a História Ambiental da América portuguesa, parte 1. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (Halac)*, v. 3, p. 467-489, 2014.

[56] DANTAS, M.; COELHO NETTO, A. Resultantes geo-hidroecológicas do ciclo cafeeiro (1780-1880) no médio vale do rio Paraíba do Sul: uma análise qualiquantitativa. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 19, p. 61-78, 1996.

[57] MILLIET, S. Roteiro do Café. *Boletim Geográfico*, v. 95 e 96, p. 1227-1293 e p. 1395-1413, 1957.

O esgotamento dos solos e o fim do tráfico negreiro foram decisivos para a decadência da economia cafeeira no Vale do Paraíba. Com a lei Eusébio de Queiroz, de 1850, que impedia a entrada de escravos africanos no Brasil, os produtores do Vale do Paraíba começaram a comprar escravos nos engenhos decadentes do Nordeste, criando um tráfico interno.[58] A diminuição da mão de obra para manter as plantas e o envelhecimento dos cafezais também contribuíram para a queda de produção. Os descendentes de grandes produtores de café lamentavam, umas gerações depois, os solos depauperados que haviam recebido como herança.[59]

A abolição da escravatura, em 1888, foi o golpe final para o desmoronamento da economia agroexportadora implantada na região e decretou a ruína da economia aristocrática e escravocrata regional. Contudo, essa deterioração da economia cafeeira ocorreu de forma conturbada devido à resistência dos cafeicultores do Vale do Paraíba que, apesar de economicamente falidos, ainda tinham extraordinário poder político diante do Segundo Império e dos governos da República Velha. O Convênio de Taubaté (1906) serviu como instrumento de manutenção dos privilégios desses fazendeiros e de suas plantações de café, que persistiam numa atividade econômica falida. Alves, em 1934, relatou que, depois dos cafezais, a paisagem deveria se transformar em pastagens para produção de gado leiteiro, visto que a agricultura se tornou impraticável nas "zonas velhas".[60]

Segundo Prado Júnior, "inicia-se então a decadência com todo seu cortejo sinistro: empobrecimento, abandono sucessivo das culturas, rarefação demográfica".[61] *Cidades mortas*, famosa obra de Monteiro Lobato, descreve:

> Ali tudo foi, nada é. Não se conjugam verbos no presente. Tudo é pretérito. [...] No campo não é menor a desolação. Léguas a fio se sucedem de morraria áspera, onde reinam soberanos a saúva e seus aliados, o sapé e a samambaia. Por ela passou o café, como um Átila. Toda a seiva foi bebida e, sob forma de grão, ensacada e mandada para fora.[62]

Apesar da queda da produção no Vale do Paraíba, o café não acabou; pelo contrário, aumentou a produção, apenas mudando de local. As outrora prodigiosas plantações do produto nos municípios de Areias, Bananal, Resende, Vassouras, Valença, Cantagalo e outras eram abandonadas; as áreas produtoras

[58] PASIN, L. Id.

[59] DEISTER, S. Fazenda da Nossa Senhora da Piedade Vera Cruz: origens, glória e decadência na Serra do Tinguá. In: FERNANDES, N.; COELHO, O. (Orgs.). *História e Geografia do Vale do Paraíba*. Rio de Janeiro: Instituto Histórico e Geográfico de Vassouras/Crea-RJ/Prefeitura de Vassouras, 2013.

[60] ALVES, L. *O problema cafeeiro de São Paulo e a pecuária de leite*: uma solução para as zonas velhas. Lavras: Imprensa Gammon, 1934.

[61] PRADO JUNIOR, C. Id.

[62] LOBATO, M. *Cidades mortas*: contos e impressões. São Paulo: Revista do Brasil, 1919.

migraram para o Norte Fluminense, Zona da Mata mineira, sul do Espírito Santo e oeste de São Paulo, este com seus fertilíssimos solos de terra roxa, tornando-se o novo polo cafeeiro nacional. Na última década do século XIX, o número de cafeeiros em São Paulo passou de 220 para 520 milhões de pés. A safra de 1901 atingiu cerca de 8 milhões de sacas, crescendo quase cinco vezes em apenas cinco anos e em contínua superprodução.[63]

Nessa época já existia a ligação da estrada de ferro do oeste paulista com os portos de Rio de Janeiro e Santos, facilitando o transporte da produção cafeeira. A linha ferroviária precisava de madeira para dormentes, postes e moirões, assim como lenha como combustível da locomotora a vapor, um fator a mais para acelerar a perda da floresta nas novas zonas de produção de café paulista.[64] A mão de obra escrava foi substituída aos poucos por trabalhadores livres imigrantes europeus, com alguns contratempos. Em relação às situações ambientais, uma grande diferença era a topografia, pois o interior paulista não apresentava grandes variações de altitude e, com isso, a erosão era menor. Além disso, os solos, de outra origem, eram relativamente mais férteis, sobretudo no planalto. Contudo, os métodos de plantio do café herdados do Vale do Paraíba, apesar da noção do esgotamento do solo, foram mantidos à custa da supressão da Mata Atlântica.[65]

Assim, em poucas décadas, o Vale do Paraíba do Sul se transformou numa paisagem de floresta primária em cafezais e, posteriormente, numa paisagem de pastagens – cada ambiente com respostas socioecológicas distintas. A antiga riqueza do café no vale foi dissolvida ao longo do tempo, como aponta Warren Dean:

> A maioria dos recursos obtidos através da venda do café não foi acumulada ou formada como capital para equipar a energia de uma geração futura, mas gasta em bens na época apreciados como luxos, exclusivamente importados para o consumo das famílias que possuíam propriedades e os trabalhadores.[66]

Humboldt, no século XVIII, já vislumbrava a imprudência do europeu, que inverteu a ordem natural ao priorizar as culturas de exportação em detrimento das necessidades básicas. Apesar dessa advertência, a imagem dos trópicos como abastecedores de alimentos e matérias-primas seria reforçada na nova era indus-

---

[63] VICTOR, M.; CAVALLI, A.; GUILLAUMON, J.; FILHO, R. *Cem anos de devastação:* revisitada 30 anos depois. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
[64] Id.
[65] ANDRÉ, R. Cafeicultura e degradação ambiental. In: MARTINEZ, P. (Org.) *História ambiental paulista*. São Paulo: Senac, 2007.
[66] DEAN, W. Id.

trial.[67] Assim, os barões de café caíram, mas os efeitos na Mata Atlântica perduraram, demonstrando a dificuldade de conciliar o tempo lento da natureza com o voraz tempo do lucro.[68]

Prado Júnior faz uma analogia do café com outras atividades produtivas do Brasil no passado, que passam por uma fase intensa e rápida de prosperidade, seguida de estagnação e decadência. Foi o que aconteceu com a cana-de-açúcar, o algodão, o ouro e os diamantes. "A causa é sempre semelhante: o acelerado esgotamento das reservas naturais por um sistema de exploração descuidado e extensivo".[69] As escalas espaciais dessas atividades sempre foram muito amplas.

3.6. Conclusão: a chegada do Antropoceno do Sudeste brasileiro?

O passado condicionou de maneira particularmente intensa a atual paisagem numa escala regional. Erosão, mudanças climáticas e perda da biodiversidade foram os principais vetores dessa transformação, e tudo ocorreu num espaço de tempo curto. Os legados socioecológicos da passagem do café no Vale do Paraíba durante algumas poucas décadas do século XIX são evidentes e onipresentes hoje em dia. Em termos de área, o café do século XIX abarcou uma grande extensão territorial no trecho fluminense e paulista do Vale do Rio Paraíba do Sul. Ou seja, em termos espaciais, a atividade consistiu em algo longe de ser local ou pontual, abarcando uma escala regional.

Nos últimos duzentos anos, ocorreram transformações ambientais mais significativas do que durante todo o Holoceno devido à ação antrópica que promoveu uma substantiva transformação da paisagem. As propostas para marcar o início do Antropoceno incluem um "Antropoceno precoce", que começa com a propagação da agricultura e o desmatamento; as espécies colombianas[70] de trocas do Velho Mundo e do Novo Mundo; a Revolução Industrial em 1800; e a grande aceleração do crescimento da população e da industrialização no meio do século XX.[71]

Aceitam-se como características mais gerais a entrada do Antropoceno a partir das seguintes transformações drásticas: a) biodiversidade, b) composição

---

[67] MONZOTE, R. O grande Caribe: das plantações ao turismo. In: LEAL, C.; PÁDUA, A.; SOLURI, J. (Orgs.) *Novas histórias ambientais da América Latina e do Caribe*. Munique: Rachel Carston Center Perspectives. Ministério Federal de Educação e Pesquisa, 2013.

[68] ANDRÉ, R. Id.

[69] PRADO JUNIOR, C. Id.

[70] Termo cunhado por Alfred Crosby na sua obra *The Columbian Exchange*, de 1972, referindo-se a espécies animais e vegetais, doenças, populações humanas etc.

[71] STEFFEN, W.; CRUTZEN, P.; McNEILL, J. The Anthropocene: are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-621, 2007.

da atmosfera, c) mudanças do clima, d) alteração dos rios e e) presença de elementos-traço em vários componentes do ecossistema.[72]

Um breve cotejo das características acima com o legado do café no Vale do Rio Paraíba do Sul permite imputar essas mudanças em vários de seus constituintes. Com relação às perdas de biodiversidade, é impossível quantificar o que foi perdido, pois não era nem sequer conhecida a flora da região. Igualmente, é difícil avaliar mudanças na atmosfera relativas ao desflorestamento pelo café, mas esse ciclo provocou um aumento das concentrações de dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4). Outra mudança característica da entrada do Antropoceno é representada pela modificação do ciclo hidrológico,[73] fato onipresente no Vale do Paraíba do Sul.

Com relação ao clima, embora séries temporais longas não sejam disponíveis, é bastante razoável pensar que o período do café tenha sido responsável por alterações climáticas, ainda mais considerando a escala regional abarcada por ele. Uma evidência indireta é dada pela observação de Figueira, em 1852: "É raro o dia de abril a setembro que não ocorram tempestades de raios acompanhadas de chuvas copiosas."[74] Nos dias de hoje, no período de abril a setembro ocorre uma seca acentuada, com a inexistência de tempestades e chuvas fortes. Quanto às alterações nos rios, podemos pensar num evento contínuo, deflagrado pelo desmatamento, seguido pelo café plantado em linhas e pelo posterior uso como pastagens.

Tal ciclo representou um período de intensa atividade morfodinâmica, proveniente da generalizada retirada da floresta. A remoção do horizonte A representou uma perda não apenas de capital de nutrientes, mas também do próprio sedimento arrastado para fora da região do café. A respeito do último item – presença de elementos-traço –, é pouco provável que o período do café tenha contribuído para o aumento deles nos ecossistemas. No entanto, pode-se pensar na retirada e na remobilização de vários tipos de nutrientes e micronutrientes em função do processo erosivo. As alterações no ciclo biogeoquímico são de longa duração, levando o sistema a um constante fluxo de perda de nutrientes.

A hipótese do Antropoceno pressupõe um relativo alargamento dos horizontes tanto em termos espaciais quanto temporais. Não existe um local específico ou uma época fechada para seu início. No entanto, Steffen e colaboradores

---

[72] Adaptado de ARTAXO, P. Id.

[73] STEFFEN, W. R. A. et al. Global Change and the Earthsystem: a Planet under Pressure. Berlim: Springer-Verlag, 2005.

[74] FERREIRA, J. *apud* STEIN, S. *Vassouras*: um município brasileiro do café (1850-1900). Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

ensaiam uma periodização do Antropoceno. O ciclo do café está contido na Era Industrial (de cerca de 1800 a 1954): o estágio I do Antropoceno.[75] A escala espacial do fenômeno, assim como sua intensidade, permite assumir que as mudanças ocorridas foram suficientes para alterar significativamente a natureza dos sedimentos, acumulados no presente. Se aceitas as premissas anteriores, pode-se afirmar que na região Sudeste o Antropoceno teve início com o ciclo do café no Rio Paraíba do Sul, sendo distintos no que se refere à intensidade da geração de sedimentos que ocorreu desde o início do Holoceno.

[75] STEFFEN, W. R. A. et al. Id.

Capítulo 4 – Café com cachaça: as conexões da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul no século XIX (SP e RJ)

Joana Stingel Fraga
Mariana Quinteiro
Rogério Ribeiro de Oliveira

"O passado não reconhece seu lugar: está sempre presente."
Mario Quintana

4.1. Introdução

Ao observarmos uma paisagem, temos de imediato uma imagem, uma percepção visual, algo estático, como uma fotografia daquela paisagem naquele momento. No entanto, a paisagem que observamos carrega o histórico de sua formação, é o resultado, em dado momento, de múltiplos processos interagentes entre decisões e ações humanas e dinâmicas específicas dos sistemas naturais ao longo do tempo. Uma parte do que chamamos de "natural" constitui na realidade um produto da agência e do trabalho humano. Decodificar a paisagem constitui (re)conhecer o trabalho humano nela impresso, ordenado por intencionalidades, necessidades e adaptações das populações passadas. Paisagens são intrinsecamente culturais, portanto refletem a história social e econômica de uma região, incluindo a atividade econômica e sua organização espacial, padrões de ocupação, demografia, mobilidade e fluxos migratórios. As interações desses usos com as dinâmicas naturais são parte substancial daquilo que hoje chamamos de natureza.

Muitas vezes, os usos superpostos da paisagem no tempo e no espaço geram resultantes ambientais distintas, de acordo com as transformações sofridas pelas diferentes atividades produtivas em conjunto com a dinâmica natural dos ecossistemas. Ao longo do tempo, a sucessão desses usos deixa marcas na paisagem sob a forma de paleoterritórios. Trata-se de um conceito proposto para explicar "uma parte do processo sucessional e definido como a espacialização das resultantes ecológicas decorrentes do uso dos ecossistemas por populações passadas (ou por atividades econômicas) na busca de suas condições de existência".[1]

[1] OLIVEIRA, R. Fruto da terra e do trabalho humano: paleoterritórios e diversidade da Mata Atlântica no Sudeste brasileiro. *Revista de História Regional*, v. 20, n. 2, p. 277-299, 2015.

Os paleoterritórios estão em constante transformação, de acordo com as interações entre os sistemas sociais e naturais. As consequências dessas interações ao longo do tempo formam "um enfoque e um caminho analítico para o historiador ambiental entender as dinâmicas da transformação da paisagem e da sociedade".[2] Analisar a paisagem a partir de uma visão histórica ambiental significa ir além do visível, partindo-se de elementos visuais para destrinchar histórias muitas vezes não contadas nos registros históricos oficiais.

Paleoterritórios encontrados na Serra do Mar e em Paraty, litoral sul do estado do Rio de Janeiro, nos levam a resgatar a história de formação dessas paisagens, as restrições e potencialidades ambientais que influenciaram as atividades, as demandas e imposições políticas e socioeconômicas que condicionaram os diferentes usos do solo, incentivando-nos a refletir sobre a conectividade dessas paisagens e suas resultantes atuais. A proposta que se faz neste capítulo é uma reflexão acerca da circulação gerada pela economia cafeeira no século XIX.

Nas economias de exportação, a circulação tem um papel crucial na manutenção dos grandes ciclos econômicos.[3] A circulação tem sua importância fundamental no fato de permitir a viabilidade da existência da própria produção, seja ela referente aos grandes ciclos econômicos, seja referente ao mercado interno de bens de consumo. É ela que dá dinamismo a todo o processo de metabolismo entre a sociedade e a natureza e cria redes de interconexões de lugares e regiões por meio das trocas do que se produz e se exporta e do que se necessita e se importa.

Entre o café produzido no vale do rio Paraíba do Sul e o litoral onde era exportado interpunha-se a Serra do Mar, com escarpas íngremes e altitudes perto de 2 mil metros. Além disso, a economia cafeeira era altamente dependente de mão de obra escrava, levantando uma reflexão acerca dos fluxos de pessoas, principalmente de africanos trazidos ao Brasil para trabalharem nas lavouras. Há indícios de que parte da aguardente produzida no litoral sul fluminense tenha servido como moeda de troca para a compra de negros escravizados principalmente em Angola.[4],[5],[6] Discutiremos, portanto, os elementos que conectam as paisagens do Vale do Paraíba do Sul ao litoral sul fluminense, considerando suas atividades

---

[2] Id.

[3] TOLEDO, V. El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones*, n. 136, p. 41-71, 2013.

[4] MARQUES, C. *À margem da economia*: cachaça e protocampesinato negro no litoral sul fluminense (1800-1888). Dissertação de mestrado história. Niterói: UFF, 2011.

[5] LOURENÇO, T. *O império dos Souza Breves nos Oitocentos*: política e escravidão nas trajetórias dos Comendadores José e Joaquin de Souza Breves. Dissertação de mestrado em história. Niterói: UFF, 2010.

[6] FERREIRA, R. Dinâmica do comércio intracolonial: giribitas, panos asiáticos e guerra no tráfico angolano de escravos (século XVIII). In: FRAGOSO, J.; BICALHO, M.; GOUVEA, M. (Orgs.) *O Antigo Regime nos trópicos*: a dinâmica imperial portuguesa (séculos XVI-XVIII). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

produtivas, restrições ambientais, contexto político, papéis socioeconômicos, e como esses elementos se entrelaçaram e ajudaram a moldar as paisagens atuais em ambas as regiões.

4.2. O passado presente na paisagem: os paleoterritórios

Ainda que os dados históricos que envolvem os grandes complexos socioeconômicos disponham de uma documentação considerável, o mesmo não se aplica aos que abarcam as minorias sociais, como as populações tradicionais, os negros escravizados, imigrantes, entre outros que habitaram as diferentes unidades de paisagens no Brasil.[7] Ações e resultantes dessas diferentes etnias em seu meio foram diversas, de acordo com o momento histórico em que se inseriam.

Um caminho para o resgate de momentos históricos, especialmente aqueles sobre os quais poucos registros foram realizados, pode ser feito pelo estudo dos paleoterritórios. Parte dos atuais biomas guardam vestígios significativos das formas de uso e ocupação dos territórios por culturas humanas, sejam mais relacionados à erradicação desses ecossistemas, à sua alteração estrutural, sejam pelos vestígios de cultura material que deixaram.[8]

A região do litoral sul fluminense é atualmente um grande polo turístico do Sudeste brasileiro e seus atrativos estão ligados principalmente à beleza natural e ao valioso patrimônio histórico, cultural e arquitetônico, especialmente Paraty, que foi tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan).[9] A aguardente produzida em Paraty foi um produto que celebrizou a cidade,[10] que conta hoje com apenas sete engenhos de produção de cachaça.[11] No entanto, nos séculos XVIII e XIX, a produção da bebida assumia posição econômica destacada na região, contando com cem ou mais engenhos.[12]

As ruínas de alguns desses engenhos podem ser encontradas atualmente em meio a trechos de floresta secundária (Figura 1).

---

[7] OLIVEIRA, R. Id.

[8] Id.

[9] SÁ, C. *Visibilidade, turismo e preservação*: as áreas rurais de Paraty. Encontro Nacional de Arquitetos (Arquimemória 3) – Patrimônio edificado: Função social, Integração e Participação, Salvador, 2008.

[10] VIANNA, L. *De invisíveis a protagonistas*: populações tradicionais e Unidades de Conservação. São Paulo: Annablume, 2008.

[11] Município de Paraty. Alambiques de cachaça. Disponível em: <www.paraty.com.br/alambiques.asp>. Acessado em: nov. 2017.

[12] MARQUES, C. Id.

Figura 1 – Ruínas de antigos engenhos de aguardente em Paraty tomadas pela floresta. Fotos: Rogério Oliveira.

Constituídas por rochas empilhadas que formavam a fundação da construção, atualmente é tudo o que restou. É possível traçar um esboço da estrutura arquitetônica. Há formas perfeitas que se mantêm até hoje, sobretudo o chamado inferno, duas paredes paralelas de 4,5 metros de altura (maioria das encontradas) nas quais era apoiada a roda d'água, de 9 metros de diâmetro (Figura 1). Todos esses sítios arqueológicos encontram-se tomados atualmente pela Mata Atlântica, cujo processo de sucessão se deu de forma intensa em alguns locais, podendo ser encontrados indivíduos arbóreos com mais de 1 metro de diâmetro. Hoje em dia, as ruínas de alguns desses engenhos estão localizadas em áreas de Unidades de Conservação, onde residem comunidades tradicionais.

A decadência da produção de aguardente permitiu, de certa maneira, que a sucessão ecológica tomasse seu rumo onde os engenhos foram abandonados, deixando apenas os materiais das construções mais resistentes ao tempo. A vegetação que seguiu o abandono desses engenhos também traz expressões históricas. Silva[13] e Fernandes[14] fizeram o levantamento da vegetação de quatro áreas[15]

[13] SILVA, L. *Estrutura da vegetação associada a ruínas de antigos engenhos de aguardente do município de Paraty, RJ*. Monografia em biologia. Seropédica: UFRRJ, 2011.

[14] FERNANDES, J. *Flora associada a ruínas de antigos engenhos de Martim de Sá e Praia do Engenho, Paraty, RJ*. Monografia em Biologia. Seropédica: UFRRJ, 2011.

[15] Engenho do Rio dos Meros, Engenho do Saco do Mamanguá e Engenho de Martim de Sá e Praia do Engenho, todos em Paraty.

de engenhos antigos. Nelas, os autores observaram a presença de espécies nativas, como palmito-doce (*Euterpe edulis* Mart.) e pitanga (*Eugenia uniflora* L.), e espécies exóticas domesticadas, utilizadas provavelmente por populações que ali habitaram. Espécies de *citrus* são, com frequência, encontradas próximas às ruínas.

Segundo Oliveira e Silva,[16] essas espécies são relativamente frequentes no interior de formações secundárias de Mata Atlântica. Introduzidas ou manejadas com as mais diversas finalidades – medicinais, rituais, alimentares –, mais do que simples vestígio material ou imaterial de populações passadas, essas espécies podem desempenhar uma importante resultante ecológica, seja na dinâmica das populações de outras espécies nativas, seja na ciclagem de nutrientes, ou, ainda, na oferta de recursos para fauna.

Os caminhos utilizados outrora para circulação de mercadorias também expõem suas marcas na paisagem. A "estrada Cesárea",[17] também chamada de "trilha dos mineiros" ou "trilha do ouro", encontra-se em grande parte calçada por rochas, algumas com cerca de 1 metro quadrado (Figura 2).

Figura 2 – Calçamento da trilha do ouro na Serra da Bocaina. Fotos: Adi Lazos.

Trata-se de um caminho com cerca de 80 quilômetros de extensão, com vários ramais e entroncamentos, atravessando toda a Serra da Bocaina pelo domínio da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana, em estágio avançado de regeneração, descendo a vertente em direção ao porto de Mambucaba, em Angra dos Reis (RJ). Em grande parte soterrado, descaracterizado e recoberto pela vegetação florestal, há um trecho desse caminho muito utilizado por turistas, que em aproxi-

[16] OLIVEIRA, R.; SILVA, I. História da paisagem e paisagens sem história: espécies exóticas e nativas manejadas na Mata Atlântica. In: PEIXOTO, A.; SILVA, I. (Orgs.) *Saberes e usos de plantas*: legados de atividades humanas no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2011.

[17] LUZ, R. *Cidades paulistas*: uma pequena viagem. São Paulo: KMK, 2002.

madamente três dias completam o trajeto a pé, partindo da sede do Parque Nacional da Serra Bocaina, em São José do Barreiro (SP) (Figura 3 – estrada Cesárea).

Esse caminho ia margeando o rio Mambucaba, seguindo até a Serra Geral e do Frade, onde bifurcava para Silveiras, São José do Barreiro e Resende (Figura 3). Dadas a irregularidade do piso e a declividade média de seu trajeto, pode-se descartar por completo a possibilidade do trânsito de carros de bois. Seu trajeto era feito, em sua maior parte, por muares. Há relatos de tropas numerosas de muares (cerca de duzentos animais) transportando o café do Vale do Rio Paraíba por diversos caminhos aos diferentes portos do litoral.[18]

Figura 3 – Interseção entre os estados de Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, com destaque para vale histórico do café, estrada Cesárea, Caminho Novo da Piedade e Caminho Velho – aos quais nos referiremos mais adiante. Mapa elaborado por Joana Stingel Fraga.

Primeiramente, há que considerar que esses caminhos estavam longe de ligar duas localidades. Uma intricada série de caminhos paralelos, ramais, atalhos, variantes e diferentes trajetos de subidas de serra encheram as serranias do Sudeste brasileiro de incontáveis rotas. Se nas partes planas quase nada restou de sinais dessas trilhas, na Serra do Mar e na Serra da Mantiqueira, assim como nos maciços costeiros do Sudeste, são frequentes seus vestígios, particularmente em áreas florestadas. É ainda muito comum na paisagem do planalto do Vale do Rio Paraí-

[18] LAMEGO, A. *O homem e a serra*. Rio de Janeiro: IBGE, 1963.

ba a existência de pequenos trechos de estradas nas pastagens, hoje sem qualquer utilidade. Trata-se de estradas de carros de bois, com uma declividade característica – entre 10 e 20 graus (Figura 4).

Figura 4 – Antigo leito de estrada de carros de bois na encosta da Serra da Bocaina, município de São José do Barreiro (SP). Foto: Rogério Oliveira

Em trechos de maior declividade, o talude artificial desses caminhos é de fácil detecção, ao contrário do leito da trilha, geralmente tomado pela vegetação. Em trechos planos é mais difícil o resgate de sua trajetória original. Alguns são de extensão reduzida (algo como 10-15 quilômetros, como alguns localizados no maciço da Pedra Branca); outros, consideravelmente mais longos, como a estrada Cesárea, referida anteriormente.

Esses caminhos foram vetores de ocupação lateral, ligada ao uso da estrada, e responsáveis por modificações na estrutura das florestas remanescentes que persistem até hoje. Mais que uma simples ligação entre o interior e o litoral, esses caminhos serviram também como polo irradiador de exploração e uso da terra, sendo comuns roças de milho, feijão e outros gêneros alimentícios fundamentais para prover alimentos aos viajantes que por ali passavam. Na estrada Cesárea, marcas erosivas são presentes, indicando um trânsito intenso de muares pela região (Figura 5).

Figura 5 – Evidências erosivas do uso intenso por muares no antigo caminho da Cesárea. Foto: Adi Lazos.

Outro ponto bastante significativo desses caminhos é relativo à necessidade de pastagens para as tropas que nele circulavam. Uma das características mais marcantes ligadas à utilização direta da biomassa de florestas tropicais é o fato de ela ser muito pouco palatável tanto pelo ser humano quanto pela fauna que não evoluiu com o ecossistema como bovídeos e equídeos trazidos pelo colonizador. Assim, o deslocamento ao longo da Serra da Bocaina somente seria possível se, a trechos regulares, existissem pastagens para alimentação das mulas que carregavam as mercadorias.[19] No caminho São José do Barreiro – Mambucaba, podem ser vistas algumas pastagens atualmente não utilizadas, mas com evidências de terem sido úteis como pouso de muares no passado (Figura 6, à esquerda).

Os chamados "campos da Bocaina" não apresentam elementos florístico-fisionômicos característicos de campos de altitude (Figura 6, à direita). A maior probabilidade é que a floresta de altitude originalmente existente tenha dado lugar a pastagens artificiais de tropas vindas de vários pontos, como São José do Barreiro, Lorena e Cunha.

[19] OLIVEIRA, R. Id.

Figura 6 – (Esquerda) Antigo pasto existente na vertente meridional da Serra do Mar, em Angra dos Reis, Foto: Rogério Oliveira. (Direita) Campos localizados nos divisores de drenagem da Serra da Bocaina. Foto: Adi Lazos.

4.3. O café no Vale do Paraíba, os caminhos e os tropeiros

Durante muito tempo, os tropeiros foram os personagens responsáveis pelo trânsito por esses caminhos, fazendo circular tanto mercadorias variadas serra acima quanto a produção cafeeira aos portos do litoral fluminense (Figura 7).

Figura 7 – Tropa de burros na Serra da Bocaina (RJ). Acervo Museu do Tropeiro.[20]

[20] Disponível em: <www.brasilhipismo.com.br/tag/historia-das-mulas>. Acessado em: jan. 2018.

O chamado ciclo do tropeirismo teve início no século XVIII, criando condições necessárias para a integração humana e territorial. Não era apenas uma atividade fundamental para o transporte de mercadorias, como também apresentava relação direta com a formação de inúmeros povoados brasileiros. Ao longo dos caminhos utilizados pelos tropeiros, ranchos eram estabelecidos para descanso e troca de montarias, repasto de tropas, além de pernoite para os viajantes (Figura 8), virando locais de nascimento de diversas cidades. Algumas guardam em sua toponímia essa finalidade de descanso de tropas, como Pouso Alegre, Pouso Novo ou Pouso Alto.

Figura 8 – *Repos d´une caravanne.* Fonte: Johann Moritz Rugendas, 1820-1825.

No Vale do Paraíba, os tropeiros paulistas costumavam caminhar até catorze horas por dia, percorrendo cerca de 45 quilômetros. Serviam de elemento integrador por onde passavam: eram festeiros, tocadores de viola e sanfona, emissários oficiais e transmissores de notícias. Desenvolveram uma cultura própria, transmitida até hoje por meio de literatura oral, culinária, música, religiosidade e estilo de vida.[21] O tropeirismo se tornou algo como uma atividade empresarial liberal, que impulsionou a circulação de riqueza, como uma autêntica cultura incorporada à sociedade e fundamental para dinamizar sua existência material.[22]

[21] CARPEGEANI, C.; REZENDE, C. Caminho das tropas: a importância da preservação histórica e cultural como meio de preservação ambiental no Vale do Paraíba. *Revista Ciências Humanas*, v. 1, n. 1, 2009.

[22] FILHO, F. Os "caminhos" dos tropeiros e o Vale Histórico da Serra da Bocaina (SP): um espaço geográfico "deprimido". *Revista Geográfica de América Central*, v. 2, p. 1-20, 2011.

Os primeiros caminhos no Vale do Paraíba surgiram de antigas picadas abertas pelos índios. A partir dessa base, os grandes caminhos terrestres podem ser datados em três períodos históricos: 1) caminhos de escoamento e reconhecimento do território, 2) caminhos do ouro – no século XVII, a Coroa Portuguesa começou a buscar pontos distantes do litoral com o objetivo de encontrar ouro e pedras preciosas no interior da Colônia – e 3) caminhos do café e de abastecimento interno.[23] Os antigos caminhos apresentaram importância primordial no processo de formação territorial brasileiro, o que legitima tomá-los como uma variável espacial de estudos sob a perspectiva analítica da Geografia Histórica.[24]

Com o declínio do ciclo do ouro a partir de 1750, a verdadeira rede de estradas já consolidada foi sendo calçada e ampliada para a passagem das tropas que transportavam a maior riqueza do século XIX: o café.[25] O calçamento, financiado pelos produtores, foi uma obra de grande envergadura, mas muito pouco conhecida.

No século XIX, o papel do tropeiro pode ser visto como a síntese entre dois fatores: tecnologia rudimentar e grande empreendimento mercantil.[26] Devido ao traçado das estradas que conectavam o litoral ao interior do Brasil – mal conservadas, íngremes, estreitas e sinuosas –, apenas a mula de carga reunia condições de trafegar pelos tortuosos caminhos que serviam ao escoamento da produção cafeeira para os portos, de onde seguiam para os mercados consumidores no exterior.[27] O uso de carros de bois somente era possível na região do planalto, onde o relevo é mais suave. A transposição de carga pela Serra da Bocaina só seria possível com o uso de mulas.

Existem vantagens substanciais no uso de carros de bois sobre o transporte por tropas de mulas. Os carros gastam uma fração do capital dispendidos por numerosas mulas. Além do mais, a mão de obra era menor, uma vez que um grande número de escravos era necessário para atuar como tropeiros. Cada mula poderia levar entre 100 e 120 quilos, enquanto carros de boi poderia levar até 1,5 mil quilos sob a direção de um único homem, o candeeiro.[28] No entanto, o transporte em carros de boi só era possível no Caminho Novo da Piedade, que, passando por Rio Claro e São João Marcos, transpõe a Serra do Mar a uma altitude de cerca de 500 metros, contra os 1,7 mil metros do caminho de São José do Barreiro a Mambucaba (Figura 3).

---

[23] STRAFORINI, R. *Tramas que brilham*: sistema de circulação e a produção do território brasileiro no século XVIII. Tese de doutorado em Geografia. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.

[24] _____. A invenção dos caminhos reais do ouro: formação territorial e as estratégias de apropriação territorial dos eixos de circulação no século XVIIII. *Espaço Aberto*, v. 2, p. 87-108, 2012.

[25] NOVAES, A. Os caminhos antigos no território fluminense. In: *Inventário das Fazendas do Vale do Paraíba Fluminense*. Tomo 1. Rio de Janeiro: Inepac, 2008. Disponível em: <www.institutocidadeviva.org.br/inventarios/sistema/wp-content/uploads/2008/06/oscaminhosantigos.pdf>. Acessado em: abr.2018.

[26] ALGATÃO, F. O tropeiro como propagador cultural e mola mestra da cultura cafeeira no século XIX. *Almanack* [on-line], n. 1, p. 1-8, 2011.

[27] Id.

[28] HICKIE, M. *The Mule as an Agent of Landscape Transformation in Southeast Brazil*. Dissertação de mestrado em Geografia. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2015.

Segundo Machado,[29] em função dessa intricada rede de trilhas, caminhos e estradas, o porto de Angra dos Reis, como escoadouro da produção cafeeira, se tornou o segundo maior porto do Brasil meridional em meados do século XIX. Não apenas escoava o café proveniente do Vale do Paraíba e dos pequenos vales do litoral angrense, como se tornou um dos grandes receptores de mão de obra escrava vinda da África e de outras regiões brasileiras.[30] Em tropas de mulas ou carros de bois, praticamente tudo o que existia numa fazenda de café vinha da corte ou da Europa por esses caminhos. Alguns vestígios da cultura material apresentam aspectos do trânsito de pessoas e mercadorias por essas rotas. A Figura 9 mostra uma roda d'água do século XIX na Fazenda Guanabara, no município de São José do Barreiro De provável origem inglesa, é toda desmontável, exceto algumas peças, como a roda dentada localizada no centro. Com um metro de diâmetro, é feita em ferro fundido e tem peso estimado em mais de 100 quilos. Certamente chegou à fazenda por um dos dois caminhos: o da estrada Cesárea, em lombo de burros, ou pelo Caminho Novo da Piedade, por carro de bois (Figura 3).

Figura 9 – Roda d'água do século XIX na Fazenda Guanabara, distrito de Formoso, município de São José do Barreiro (SP). Foto: Rogério Oliveira.

[29] MACHADO, L. *Angra dos Reis*: por que olhar para o passado? Diagnóstico socioambiental do município de Angra dos Reis. Rio de Janeiro: Furnas-UFRJ, 1995.
[30] Id.

4.4. Cachaça e café: integração do litoral sul do Rio de Janeiro com o Vale do Paraíba

> Enquanto as necessidades do transporte exigissem o concurso de Paraty, a pequena vila teria de progredir, tangida por circunstâncias externas. [...] Paraty foi assim, durante a primeira metade de sua vida colonial, uma cidade sui-generis, devido aos fatores geográficos. [...] Em suas planícies marítimas, em seus vales aluviônicos, em suas colinas menos íngremes, a cana-de-açúcar foi sendo plantada [...] como de se esperar numa região toda retalhada de acidentes orográficos. Iniciativas particularistas começam a desbravar no século XVIII essa tarja litorânea por demais acidentada para fecundar propriedades rurais de grande vulto. E foi dessa partilha natural da terra induzindo a uma idêntica fragmentação das áreas cultiváveis que nasceu a famosa aguardente Paraty.[31]

A expansão da lavoura canavieira no litoral sul fluminense remonta ao século XVIII, a partir do desenvolvimento comercial do Rio de Janeiro, impulsionado pelo florescimento econômico de Minas Gerais. Situada no litoral, Angra e Paraty serviam de entreposto comercial para a grande unidade agroexportadora, comercializando também gêneros de outros centros fornecedores localizados no litoral ou no interior de Minas e São Paulo, além de gêneros de suas próprias lavouras em direção ao porto do Rio de Janeiro.[32]

O acesso a Paraty se dava pela Estrada Real, ou Caminho Velho (Figura 3), que vinha de Minas passando por Guaratinguetá (SP) e Cunha (SP).[33] Essa rota contava com um trecho marítimo até o Rio de Janeiro, e o frequente ataque de piratas às embarcações com ouro e pedras preciosas na baía da Ilha Grande incentivou a construção do Caminho Novo (Figura 3), todo terrestre a partir da década de 1770.[34] Se antes havia um dinâmico comércio portuário entre o interior e o litoral sul fluminense, a utilização da nova rota desencadearia uma diminuição nos negócios ali realizados, redirecionando a economia para a fabricação da cachaça.[35]

A produção da aguardente na região foi então impulsionada por fatores internos, externos e ambientais. Um fato interessante que explica a preferência da produção de aguardente em detrimento do açúcar em Paraty é que, devido à alta pluviosidade da região, o solo encharcado fazia com que a cana ficasse "aguada", com menor teor de açúcar. Além disso, a umidade dificultava a secagem.[36]

---

[31] LAMEGO, A. Id.
[32] MARQUES, C. Id.
[33] NOVAES, A. Id.
[34] LAMEGO, A. Id.
[35] MARQUES, C. Id.
[36] MELLO, D. A história e as estórias. In: NOGARA, P. (Org.). *Mamanguá*: berçário marinho e reduto tradicional de caiçaras. São Paulo: Paulo Nogara, 2005.

Desde os fins do século XVIII, o produto adquiria paulatinamente muito valor no comércio de escravos africanos, apresentando grande vantagem, inclusive, pelo seu baixo custo de produção.[37] De meados dos Setecentos até as primeiras décadas do século XIX, a cachaça teve grande peso na entrada de cativos africanos no Brasil e boa parte dela era fabricada no litoral sul.[38] Com uma citação de Curto, Marques demonstra a relevância da aguardente no comércio de escravos na África central ocidental:

> As bebidas alcoólicas importadas do Brasil continuaram a ser as mais utilizadas para adquirir escravos em Luanda de 1810 a 1830. E, destas, a cachaça permaneceu como a mais importante. Do valor total das bebidas alcoólicas importadas do Brasil pela capital colonial de Angola, durante os anos de 1810-1819 e 1823, a giribita representou 74,8% e 89,6%, respectivamente, ou seja, uma média conjunta de 77%.[39]

De acordo com Costa Filho, a verdadeira base de sustentação de Angra e Paraty sempre foi o porto e a pequena lavoura, com destaque para a fabricação de aguardente, tanto para o comércio interno quanto para exportação.[40]

Na primeira metade do século XIX, o forte da economia de Angra dos Reis eram as atividades portuárias de escoamento do café provenientes do Vale do Paraíba, juntamente com a agricultura de subsistência que se desenvolvia em paralelo. A importância do café para Angra se dava tanto no aspecto do comércio portuário quanto do cultivo local. Entre 1828 e 1888, das embarcações saídas da cidade e aportadas no Rio de Janeiro, 81,6% transportavam o produto, vindas do Vale do Paraíba fluminense (Barra Mansa, Rio Claro) e paulista (Bananal, Areias e Cunha).[41]

Resgatando obras históricas referentes aos municípios do litoral sul fluminense, Marques[42] reafirma o duplo caráter da produção da região, com unidades agrícolas ocupadas pelas plantações de abastecimento regional e pelas culturas destinadas à fabricação de gêneros para exportação, como a cachaça e o fumo. As tropas carregadas de mantimentos que subiam a serra voltavam transportando o café, que era embarcado nos mesmos portos pelos quais escoava-se a pro-

---

[37] FERREIRA, R. Id.
[38] MARQUES, C. Id.
[39] CURTO *apud* MARQUES. Id.
[40] COSTA FILHO, A. *Sobrevivendo à lógica agrário-exportadora*: Paraty na segunda metade do século XIX. Dissertação de mestrado em história. Rio de Janeiro: Uerj, 2004.
[41] VASCONCELLOS, M. *Nas bênçãos de Nossa Senhora do Rosário*: relações familiares entre escravos em Mambucaba, Angra dos Reis, 1830 a 1881. Dissertação de mestrado em história. Niterói: Ed.UFF, 2001.
[42] MARQUES, C. Id.

dução de aguardente em direção ao Rio de Janeiro, o que reafirma a relação de interdependência de mercados e regiões.[43]

A ligação da região do Vale do Paraíba com o litoral sul fluminense traz uma de suas melhores expressões com uma das famílias mais opulentas do Brasil Imperial, os Souza Breves, que detinham propriedades que iam da serra ao litoral sul da província fluminense no século XIX.[44] Sobre os irmãos Souza Breves, Taunay escreve:

> O rei do café no Brasil imperial veio a ser o comendador Joaquim José de Souza Breves, que, em 1860, colheu 205 mil arrobas de suas enormes fazendas de São João Marcos, Piraí e Rezende, numa época em que a produção total brasileira fora de 14.125.785 arrobas, ou seja, 1,45 por cento; portanto, quase 1,5% por cento da safra de todo o país! E conta-se que a sua colheita de 1888 devia oscilar entre 250 a 300 mil arrobas. O irmão do comendador, José Joaquim de Souza Breves, era, em matéria de produção, o que chamariam os franceses o *brillant second* do irmão, pois, em 1860, colheu acima de 100 mil arrobas, cifra para o tempo imensa. Coincidiu a juventude de Joaquim Breves com a expansão prodigiosa da lavoura cafeeira fluminense, quando a ânsia do desenvolvimento das lavouras exigia braços e mais braços. Daí a recrudescência do tráfico africano. Envolveu-se o latifundiário nesse comércio, *peché mignon* da época, para tanto adquirindo a ilha da Marambaia, ponto de desembarque e admiravelmente adequado às embarcações negreiras. Da posse desse entreposto decorreu a facilidade com que viu a sua escravatura subir a cifras, para o tempo, vertiginosas; um, dois e quatro mil. Dizem que chegou a ter seis mil escravos. Dessa massa humana lançava imediatamente mão, convertendo-lhe o trabalho em alargamento do cafezal. Duas dezenas de fazendas talvez possuiu o comendador Breves, nascido em 1804 e falecido em 1889.[45]

A partir da primeira lei relativa à ilegalidade do tráfico negreiro, em 1831, o mercado do Valongo no Rio de Janeiro, responsável por receber e redistribuir os escravos pelas fazendas fluminenses, foi fechado, surgindo novos agentes que passaram a participar ativamente do tráfico ilegal. O comércio negreiro, mesmo quando ainda permitido, era atividade de alto risco, motivada, porém, pela alta lucratividade. Durante a ilegalidade, a repressão das autoridades e a necessidade de agenciar capitais e redes de relações atlânticas afastavam os pequenos comercian-

---

[43] MARQUES, C. Id.
[44] LOURENÇO, T. Id.
[45] TAUNAY, A. *Pequena história do café no Brasil: 1727-1937*. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Café, 1945.

tes, garantindo mercado aberto apenas para aqueles que possuíssem capitais suficientes para investir no comércio clandestino, como foi o caso da família Breves.[46]

Os irmãos José Joaquim de Souza Breves e Joaquim José de Souza Breves inauguraram e bem representaram o rol dos novos personagens e das novas estruturas montadas para receber os escravos vindos da África durante a ilegalidade. Eram nas suas propriedades do litoral sul fluminense que parte dessa estrutura funcionava, pelo menos até os primeiros anos da década de 1850. Suas fazendas de Marambaia e Santa Rita do Bracuí contavam com canoas, barracões para quarentena e locais de "engorda", estruturas outrora destruídas pela lei de 1831.[47] No Bracuí havia ainda a produção de cachaça destinada ao litoral da África.

A Fazenda Pinheiro, em Piraí (RJ), onde residia José Breves, era uma das principais produtoras de café na região e atraía viajantes de diversas partes do mundo. Contava também com alambique, com a produção voltada ao consumo interno, que abastecia tanto a fazenda quanto as redondezas de Piraí.[48] Segundo Lamego, a fazenda se distinguia na história do café como símbolo da cultura da época.[49]

No início da década de 1860, a família Breves produziu sozinha mais de 1,5% de todo o café exportado pelo Império no Brasil,[50] porém sua enorme fortuna estava ligada à posse de terra e tráfico de escravos. Como escreve Lourenço:

> Se o tráfico de africanos durante o período da ilegalidade esteve entre um dos principais investimentos do comendador Joaquim Breves, ao seu término, tanto o capital agregado no ilícito comércio quanto os lucros advindos do café foram aplicados especialmente em dois bens agrícolas: terras e escravos. [...] Joaquim Breves investiu na aquisição de cativos mesmo após a década de 1870, quando a descontinuidade da escravidão já era dada como certa. Ao mesmo passo adquiriu e manteve dezenas de fazendas concentrando nelas boa parte de sua fortuna.[51]

O ponto máximo de progresso atingido por Mambucaba – à época um pequeno vilarejo em Angra dos Reis – foi provavelmente depois de 1830.[52] A expansão do café em Areias e Bananal (SP) alimentou o contrabando de escravos, tornando seu porto o segundo em ordem de importância na região, depois de Angra. Todos os pequenos portos da região do litoral sul fluminense serviram

[46] LOURENÇO, T. Id.
[47] Id.
[48] Id.
[49] LAMEGO, A. Id.
[50] TAUNAY, A. Id.
[51] LOURENÇO, T. Id.
[52] MACHADO, L. Id.

para escoamento do café, aguardente e, principalmente, contrabando de escravos no século XIX, sendo o café e o tráfico fundamentais para o desenvolvimento urbano de Angra dos Reis.[53]

No litoral sul fluminense, a partir da segunda metade do século XIX, três fatores desarticularam as bases nas quais se assentava a sobrevivência da economia e foram os principais responsáveis pela desorganização do espaço e da economia da região: 1) a construção da estrada de ferro D. Pedro II, 2) a decadência do café no Vale do Paraíba e 3) a abolição da escravidão.[54] A abertura da estrada de ferro entre São Paulo e Rio de Janeiro e a migração do café do Vale do Paraíba para o oeste paulista esvaziaram de vez, por muitos anos, as cidades do meio do caminho, assim como suas equivalentes do litoral.[55]

A partir de 1870, em Angra dos Reis, os casarões foram sendo abandonados e começaram a ruir; destino semelhante tiveram as estradas que conduziam as produções até o litoral, como as de Ariró, Mambucaba e Paraty.[56] A região adentra o século XIX marginalizada em relação ao planalto, com forte êxodo da população, que chegou a atingir níveis semelhantes aos do século XVIII.[57]

Para Machado,[58] no entanto, a decadência da região traz consigo um paradoxo. O abandono das terras pelos proprietários diante da desorganização do circuito cafeeiro permitiu que escravos libertos e homens livres permanecessem como "ocupantes de fato" (posseiros) voltados a uma produção de subsistência, o que significou a esses produtores um relativo acesso à terra e a capacidade de reprodução de suas famílias.

4.5. A produção do café e da aguardente: resultantes na paisagem

O que temos hoje como comparativo da resultante das paisagens do Vale do Paraíba e do litoral sul fluminense é, *grosso modo*, de um lado da serra uma região desmatada, composta por uma matriz de pastagens, com diversas feições erosivas e rios assoreados, e de outro uma enorme área de remanescentes de Mata Atlântica inserida em Unidades de Conservação. Longe de querermos encerrar a discussão limitando-nos aos fatores que serão levantados como os únicos responsáveis para a configuração das paisagens atuais, o fato é que o resgate e a compreensão dos processos históricos aos quais foram submetidas essas regiões nos fornecem

[53] Id.
[54] MACHADO, L. Id.
[55] BRANDÃO, C. *A partilha da vida*. São Paulo: Geic/Cabral Editora, 1995.
[56] VASCONCELLOS, M. Id.
[57] VIANNA, L. Id.
[58] MACHADO, L. Id.

subsídios para melhor compreender as resultantes socioambientais que esses mesmos processos históricos desencadearam. Muitas vezes, eles deixam um rastro de resultantes complexas e não lineares.

Analisar esses processos sob a óptica da História Ambiental constitui um desafio de perceber em conjunto, em suas interações mútuas e múltiplas linhas de causalidade, os três níveis que Worster[59] elaborou e que se mesclam na experiência concreta das sociedades: o ecológico, o socioeconômico e o cognitivo – entendendo cada época no seu contexto geográfico, social, tecnológico e cultural.[60]

A situação da cafeicultura, no Vale do Paraíba nos últimos anos do século XIX, era de crise. A produção e o preço do café no mercado exportador foram afetados pelas frequentes crises na economia mundial. O cafezal exigia gastos crescentes e cuidados constantes para ser mantido, o que demandava altos investimentos. A abolição da escravatura e a incapacidade de se adequar a novas relações de trabalho; a concorrência de novas zonas produtoras, nas quais o café encontrou solos férteis e foi estabelecido de modo mais racional, com contribuição do trabalho livre do imigrante europeu; a superprodução em novas áreas – tudo isso contribuiu para a decadência da cafeicultura no Vale do Paraíba.[61] Segundo Pádua, a maioria dos grandes proprietários da época parecia, no entanto, acreditar no potencial de continuidade do seu sistema extensivo de produção, desde que continuasse dispondo de crédito barato e mão de obra abundante (e também barata). Ainda se pode somar a existência de terras baratas, para fazer frente àquelas desgastadas pela erosão e às necessidades de expansão do cultivo.[62]

Para Manoel Ribeiro do Val, a crise da lavoura era essencialmente ecológica, derivada dos efeitos negativos do tipo de produção empregada nas plantações de café.

> A prova disso estava no fato de que "quando nos bons tempos tínhamos chuvas abundantes de princípios de agosto até fins de maio do ano seguinte, intercaladas apenas por um curto veranico, que nunca excedia quinze dias, colhíamos abundantes roças e boas safras de café". Agora os produtores tinham que se deparar com a irregularidade das estações, a falta de chuvas, o aumento das temporadas de seca, o empobrecimento biológico dos cafezais, as pragas, as formigas, a "degeneração das plantas, dos animais e até da nossa própria raça" (Congresso Agrícola, 1988 [1878]: 163:4). O resultado era que a produção do

[59] WORSTER, D. Para fazer História Ambiental. *Estudos históricos (Rio de Janeiro)*, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.
[60] PÁDUA, J. As bases teóricas da História Ambiental. *Estudos avançados*, v. 24, n. 68, p. 81-101, 2010.
[61] FILHO, F. Id.
[62] PÁDUA, J. "Cultura esgotadora": agricultura e destruição ambiental nas últimas décadas do Brasil Império. *Estudos Sociedade e Agricultura*, n. 11, p. 134-163, 2013.

> café estancava, mesmo com o aumento na extensão das plantações e no número de trabalhadores empregados.[63]

Ao desmatamento das florestas nativas, seguia-se o plantio do café, realizado em linhas verticais do cume dos morros até sua base.[64] Essa forma de plantio favorecia o controle dos capatazes em relação aos trabalhadores nas linhas do café. A técnica de plantio em curvas de nível já era conhecida pelo menos desde 1839. O *Manual do agricultor brasileiro*, de Carlos Augusto Taunay, já mencionava a técnica,[65] mas não há registro de uso dela na região do Vale do Paraíba. A retirada da vegetação nativa, aliada à técnica empregada, propiciou a criação de "rampas" de carreamento de sedimentos que, sem a proteção das copas das árvores e da camada de serapilheira sob o solo, nos eventos de chuva eram escoados superficialmente para os fundos de vale. As vertentes sofreram um processo de remoção do horizonte orgânico do solo, de perda de agregação e "selagem" dos solos. A quantidade de sedimentos que convergia para os fundos de vale foi muito superior à capacidade de transporte dos canais, gerando intenso processo de assoreamento dos rios.

Paralelamente a esse desequilíbrio na dinâmica hidrológica, a produção de café no Vale do Paraíba mudou a dinâmica climática regional. Num período de trinta a quarenta anos, o café transformou o regime hidrológico da região, antes típico de uma floresta tropical pluvial, no de uma savana, acarretando também um aumento de eventos críticos de chuvas torrenciais, capazes de acionar diversos processos erosivos, que agravaram cada vez mais o cenário ambiental dessas áreas.[66]

Ao contrário do caráter exclusivista da cultura do café, que inclusive provocou excessiva alta nos preços dos gêneros alimentícios na década de 1840-1850 na região do Vale do Paraíba,[67] a cultura canavieira permitia que se plantasse simultaneamente com a cana, o feijão, o milho e outros gêneros alimentícios. Diferentemente da monotonia da paisagem do Vale do Paraíba do século XIX, com suas extensões de terras cobertas pelo café, a produção no litoral sul fluminense na mesma época contava não só com as plantações de cana para a produção de

---

[63] Id.

[64] Marquese demonstra que as técnicas de cultivo do café, realizadas em alinhamento vertical com grande espaçamento entre as fileiras, tinham como principal objetivo a fiscalização do capataz em relação ao trabalho dos escravos. Fonte: _____. Diáspora africana, escravidão e a paisagem da cafeicultura no Vale do Paraíba oitocentista. *Almanack Braziliense*, n. 7, p. 138-152, 2008.

[65] TAUNAY, C. *Manual do agricultor brasileiro*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. [Edição original 1839].

[66] DANTAS, M.; COELHO NETTO, A. Resultantes geo-hidroecológicas do ciclo cafeeiro (1780-1880) no médio vale do rio Paraíba do Sul: uma análise qualiquantitativa. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 19, p. 61-78, 1996.

[67] FILHO, F. Id.

aguardente, como com uma diversidade de gêneros voltados ao abastecimento regional, como dito.

A produção de aguardente demandava áreas para os canaviais e outros produtos florestais, como lenha para as caldeiras e madeira para os barris nos quais a cachaça era colocada, preferivelmente feitos da canela (*Ocotea* spp.).[68] A utilização de lenha na produção da cachaça, no entanto, era menos exigida do que para a produção de açúcar.[69] Segundo cálculos de Dean,[70] o plantio da cana-de-açúcar até 1850 não destruía tanto a floresta a ponto de precisar ser abandonado devido à exaustão da lenha. Para o autor, a produção de cana-de-açúcar no século XIX "foi uma causa claramente secundária para a destruição adicional de florestas primárias", enquanto o café "significaria uma ameaça mais intensa que qualquer outro evento dos trezentos anos anteriores".[71]

A Tabela 1 sintetiza algumas das características da produção de cana-de-açúcar para a fabricação de aguardente no litoral sul fluminense e do café levando em consideração seus aspectos e suas consequências ambientais.

Tabela 1 – Comparativo da produção de cana-de-açúcar para fabricação de aguardente e do café. Fonte: elaboração dos autores.

	Aguardente	Café
Local de cultivo	Terraços, planícies, vales, piemonte	Encostas, mares de morros, topos de morros
Erodibilidade	Baixa-média	Elevada
Adubação	Queima de palhada	Nenhuma
Prática de pousio	Reduzida ou eventual	Não
Dependência de lenha	Sim	Não
Expansão do cultivo para reposição da fertilidade	Medianamente	Alta
Destino da terra pós-ciclo	Abandono das propriedades e retorno da floresta	Pastagens degradadas

A lógica produtiva perpetuada no Vale do Paraíba, mesmo após a decadência do café, permaneceu extensiva: grandes extensões de terras monocultoras, utilizadas como reserva de valor e com baixo custo de mão de obra. A essa lógica do

[68] DEAN, W. *A ferro e fogo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
[69] OLIVEIRA, R.; FRAGA, J. História ambiental e transformação da paisagem: metabolismo social de três sistemas produtivos históricos do estado do Rio de Janeiro. In: NODARI, E.; KLUG, J. (Orgs.) *História ambiental e migrações*. São Leopoldo: Oikos, 2012.
[70] DEAN, W. Id.
[71] Id.

sistema dominante, Shiva[72] chama de "monocultura da mente", que faz desaparecer alternativas locais e rompe as integrações entre os sistemas, de forma muito semelhante à introdução de monoculturas que destroem as próprias condições de existência de diversas espécies.

O legado do café, no entanto, não ofereceu muitas alternativas à população que lhe sucedeu. No que diz respeito ao litoral sul fluminense, segundo Machado,[73] a desarticulação das suas bases econômicas ligadas à produção cafeeira a partir da segunda metade do século XIX trouxe um longo período de estagnação, com uma nova organização frágil, que mantinha a maior parte da população em níveis mínimos de sobrevivência e vulnerável posse da terra, insuficiente para gerar a autonomia econômica dos agricultores. De acordo com Costa Filho,[74] não existiu crise econômica em Paraty e Angra dos Reis para os pequenos lavradores envolvidos com a agricultura de abastecimento. Porém, os saberes implícitos na agricultura de alimentos e pesca não costumam ser considerados em análises baseadas na visão tradicional que privilegia os grandes ciclos econômicos como estratégias responsáveis pela sobrevivência material e cultural desses municípios.[75]

Se há algo atualmente em comum em ambas as localidades – Vale do Paraíba e litoral sul – é a dificuldade pela qual passam as populações descendentes dos personagens que deram movimento e viabilizaram essa história: os tropeiros e os negros escravizados.

A cultura tropeira desenvolvida nessa localidade específica é acrescida dos componentes paisagísticos e sociais, o *sertão* e o *sertanejo* – componentes esses que ficam nos bastidores da história escrita, apesar de sua incontestável importância nas diversidades biológica e cultural desses paleoterritórios. Com a decadência do ciclo do café, essas comunidades serranas puderam reproduzir sua cultura até hoje, mas vêm sofrendo problemas legais devido à criação do Parque Nacional da Serra da Bocaina.

Atualmente, poucas famílias residem nas áreas que foram incorporadas ao Parque, consequência das diversas restrições legais. Com a impossibilidade de manter suas roças para produzir milho e feijão e sem poder extrair nenhuma espécie nativa, a população remanescente se mantém com produção de gado de leite. Sem a produção de milho, não pode mais criar porcos, e a caça, atividade comum anteriormente, é ilegal. Quase não há mais tropeiros nos dias de hoje. As

---

[72] SHIVA, V. *Monoculturas da mente*: perspectiva da biodiversidade e da biotecnologia. São Paulo: Gala, 2003.
[73] MACHADO, L. Id.
[74] COSTA FILHO, A. Id.
[75] Id.

mulas se destinam a transporte de materiais dentro da própria propriedade ou para propriedades vizinhas.

A paisagem produzida pelos processos históricos resgatados nesse trabalho adquiriu nas últimas décadas novos significados e novas dinâmicas, decorrentes de diversos processos sociais e naturais, em diversas escalas e múltiplas interações, que afetaram de diversas formas a população local. A partir da segunda metade do século XX, o litoral sul fluminense passa por uma série de mudanças com o desenvolvimento da indústria naval e a construção da usina nuclear em Angra, com um plano de estímulo às atividades turísticas possibilitado pela abertura da BR-101 – rodovia que liga São Paulo ao Rio de Janeiro pelo litoral – e com a criação de diversas Unidades de Conservação.

A terra, propriedade comunal, foi a fonte de sobrevivência e reprodução de práticas tradicionais das populações quilombolas que permaneceram no território após o abandono dos engenhos de aguardente – depois se tornou domínio público, sob a forma de Unidades de Conservação, resultado de um processo de valorização e ressignificação da natureza. A redescoberta do litoral sul fluminense pela classe média a partir da abertura da rodovia BR-101 gerou uma intensa especulação imobiliária e fez com que muitas dessas populações locais começassem a perder suas terras, incapazes de lidar com forças econômicas muitas vezes coercitivas[76].

4.6. Considerações finais

O século XIX no Brasil foi marcado por drásticas alterações no modo de vida das populações rurais. A cafeicultura representou um movimento histórico complexo, com crescimento de capital, desmatamento das florestas nativas, que expandiu e modernizou fronteiras e foi a principal responsável pela urbanização do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Como buscamos demonstrar neste capítulo, porém, a história do café vai muito além de suas regiões produtoras. A interligação entre regiões distantes como o Vale do Paraíba e o litoral sul fluminense levou, como visto, à implantação de fluxos de pessoas – escravizadas ou não – e de mercadorias. Essas conexões desencadearam processos históricos que repercutiram nas paisagens atuais e na possibilidade da manutenção e reprodução de culturas – como quilombolas e sertanejos – que estiveram atreladas ao café, mas sempre em segundo plano, sob um processo de intenso alijamento e invisibilidade social.

[76] ADAMS, C. *Identidade caiçara*: exclusão histórica e socioambiental. IV Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e EtnoEcologia, Recife, 2002.

Paradoxalmente, a queda da importância da região do litoral sul fluminense para o café, de modo geral considerada sua decadência econômica, parece ter sido uma das responsáveis pelo que hoje em dia é seu principal atrativo turístico: a beleza natural. Se o legado do café nas suas regiões produtoras deixou nada menos do que terras exauridas, o legado da produção de aguardente que alimentou parte do contingente de mão de obra para as lavouras cafeeiras do Vale do Paraíba foi o de uma floresta regenerada, hoje fundamental para a manutenção e a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica.

O histórico do tipo e a intensidade do uso do solo em ambas as regiões aparece como aspecto fundamental para a compreensão das paisagens atuais – enquanto o café no Vale do Paraíba era plantado em sistema monocultor, com supressão quase total das florestas nativas e uso de técnicas prejudiciais à conservação dos solos, a região do litoral sul contava não apenas com as plantações de cana, mas com uma variedade de outros cultivos, inclusive de café. Esses tipos de usos – além dos outros fatores históricos já mencionados –, inclusive, condicionaram os usos subsequentes. Nas terras exauridas do Vale do Paraíba, instalaram-se pastagens, ao passo que na região do litoral sul fluminense e no sertão da Serra da Bocaina o predomínio de roças de subsistência em escalas comunitárias permitiu o retorno da vegetação em áreas abandonadas.

Se em tempos históricos esses locais serviam à demanda de uma sociedade escravista, atualmente são de fundamental importância para a manutenção da diversidade biológica da Mata Atlântica e cultural das comunidades que ali residem.

Capítulo 5 – A denudação antropogênica da paisagem: processos erosivodeposicionais no médio Vale do Rio Paraíba do Sul[1]

Marcelo Eduardo Dantas
Ana Luiza Coelho Netto

5.1. O fator antropogênico e suas derivações ambientais

A intervenção antrópica nos ecossistemas florestais de regiões tropicais manifesta-se de diversas formas, sob diferentes magnitudes e em momentos históricos distintos. A forma mais direta de intervenção antrópica verifica-se na contradição entre os centros urbanos e os ecossistemas florestais, mas também pela propagação dos interesses econômicos dos polos urbano-industriais por meio de frentes pioneiras, fronteiras agrícolas, ou mesmo na reprodução no espaço de suas funções econômicas. O avanço da fronteira econômica implicou necessariamente no desmatamento de florestas nativas em grande escala.[2]

O ciclo cafeeiro, especificamente, representou um período de intensa atividade morfodinâmica, proveniente do desflorestamento generalizado. No médio vale do rio Paraíba do Sul, esse ciclo econômico perdurou por aproximadamente cem anos (1780-1880). Documentos históricos, datações por radiocarbono e mensurações por volumetria dos fundos de vales associados à época do café forneceram informações sobre o impacto ambiental, sobretudo associado a processos de natureza climática e hidroerosiva, tanto no domínio de encostas quanto fluvial.

Diversas metodologias foram propostas visando mensurar o impacto erosivo da atividade antropogênica sobre determinado ambiente, principalmente mediante a prática agrícola. Dessa forma, muitas pesquisas mensuraram, numa escala pontual, taxas de erosão e tempo de vida útil dos solos por meio de parcelas experimentais, microtopografia, flumes em laboratório e simuladores de chuva, entre outras técnicas, para determinar o comportamento de um solo exposto à prática agrícola ou ao desmatamento.[3, 4] Este estudo visa aliar à análise funcional predominante na literatura uma análise de reconstituição histórica, como

---

[1] Este texto consiste numa atualização estendida do artigo original: *Resultantes geo-hidroecológicas do ciclo cafeeiro (1780-1880) no médio vale do rio Paraíba do Sul*: uma análise qualiquantitativa, publicado originalmente em 1996 no Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ.

[2] DANTAS, M.; COELHO NETTO, A. *O rastro do café no médio vale do rio Paraíba do Sul*: implicações geo-hidroecológicas. IV Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, Cuiabá, 1993.

[3] DUNNE, T.; LEOPOLD, L. *Water in Environmental Planning*. São Francisco: W.H. Freeman and Company, 1978.

[4] DE PLOEY, J.; GABRIELS, D. Measuring Soil Loss and Experimental Studies. In: KIRKBY, M.; MORGAN, R. (Eds.). *Soil Erosion*. Chichester: RPC Editors, 1980.

contribuição mais abrangente no espaço e no tempo da mensuração da magnitude de uma intervenção antropogênica sobre determinado ambiente.

Assim, é possível detectar, avaliar e quantificar os impactos ambientais resultantes da intervenção humana no médio vale do rio Paraíba do Sul com enfoque geo-hidroecológico, enfatizando uma análise integrada das alterações no comportamento hidrológico e erosivo promovidas no ciclo cafeeiro.

5.2. A bacia do rio Piracema e o médio vale do rio Paraíba do Sul

O laboratório de Geo-hidroEcologia (Geoheco)[5] capitaneou diversos estudos conduzidos na bacia do rio Piracema, afluente do rio Bananal, o qual drena a vertente norte da Serra da Bocaina em direção à calha do rio Paraíba do Sul, abrangendo os municípios de Bananal (SP) e Barra Mansa (RJ) (Figura 1).

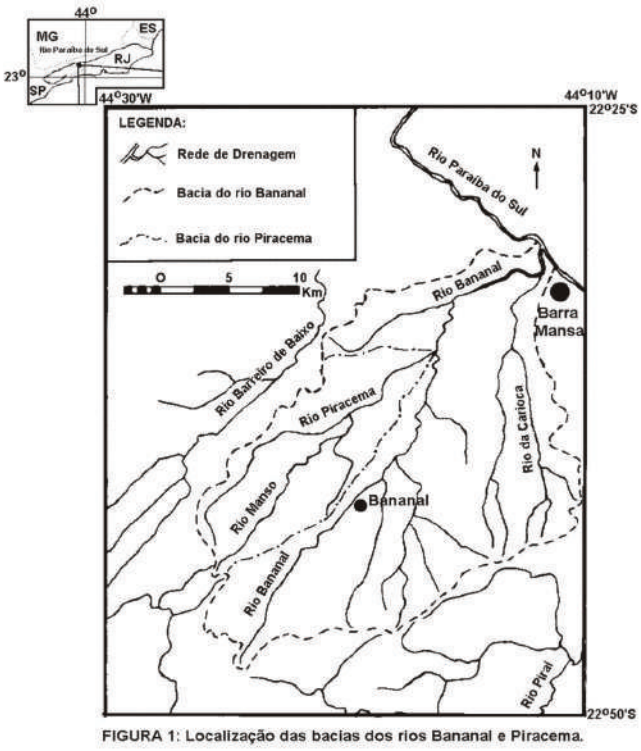


Figura 1 – Localização das bacias dos rios Piracema e Bananal, ambos situados no médio vale do rio Paraíba do Sul, na divisa entre os estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. Fonte: elaboração dos autores.

[5] Suas mais eloquentes sínteses podem ser encontradas nos seguintes artigos fundamentais: COELHO NETTO, A. Catastrophic Landscape Evolution in a Humid Region (SE Brazil): Inheritances from Tectonic, Climatic and Land Use Induced Changes. *Geografia Física e Dinâmica Quaternária* (Itália), v. 3, n. 3, p. 21-48, 1999, e COELHO NETTO, A. Evolução de cabeceiras de drenagem no médio vale do rio Paraíba do Sul (SP/RJ): bases para um modelo de formação e crescimento da rede de canais sob controle estrutural. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 4, n. 2, p. 69-100, 2003.

A área de estudo mostra um relevo fortemente influenciado pelos condicionantes litoestruturais, incluindo dois compartimentos topográficos principais: a zona serrana e a zona de colinas (Figura 2). As colinas apresentam uma geometria predominantemente convexa, embora nas formas côncavas, de menor representatividade espacial, concentrem-se as maiores taxas locais de erosão[6, 7] (Figura 3). As unidades côncavas do relevo também são as principais zonas de deposição de sedimentos, revelando-se uma feição morfológica altamente dinâmica, marcada por alternâncias dos eventos erosivos e deposicionais no decorrer do tempo.[8]

Figura 2 – Visão geral dos principais domínios geomorfológicos no médio vale do rio Paraíba do Sul. Em primeiro plano, o domínio colinoso representado pelo típico relevo de mar de morros; ao fundo, o domínio serrano, representado pelas vertentes íngremes e escarpadas do flanco norte da Serra da Bocaina. Represa do Funil (Itatiaia/RJ). Foto: Marcelo Dantas.

[6] OLIVEIRA, M.; MEIS, M. Relações entre a geometria do relevo e formas de erosão linear acelerada (Bananal, SP). *Geociências*, v. 4, p. 87-99, 1985.

[7] AVELAR, A.; COELHO NETTO, A. Fraturas e desenvolvimento de unidades geomorfológicas côncavas no médio vale do rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 22, n. 2, p. 222-227, 1992.

[8] MOURA, J.; PEIXOTO, M.; SILVA, T. Geometria do relevo e estratigrafia do quaternário como base para a tipologia de cabeceiras de drenagem em anfiteatro: médio vale do rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 21, n. 3, p. 255-265, 1991.

Figura 3 – Erosão e ravinamento concentrados em colinas e morros baixos da depressão interplanáltica do médio vale do rio Paraíba do Sul. Observa-se a deposição de rampas de colúvio na base da concavidade. Estrada RJ-135 (Andrade Pinto - Rio das Flores/RJ – Fazenda Santa Helena). Foto: Marcelo Dantas.

Rampas aluviocoluviais[9] provenientes da dinâmica hidroerosiva das encostas interdigitam-se ou superpõem-se com os depósitos fluviais, que preenchem os fundos de vales principais por meio de dois níveis de acumulação de sedimentos fluviais[10] (Figura 4). O nível inferior geralmente corresponde à planície de inundação e tem idade aproximada de duzentos anos, segundo datações por radiocarbono,[11] sendo, portanto, um depósito tecnogênico correlacionado ao ciclo cafeeiro (Figuras 5 e 6).

[9] A rampa de aluviocolúvio é um conceito elaborado por Moura e colaboradores, sendo uma derivação do conceito de rampa de colúvio consagrado na década de 1960 por Bigarella e Mousinho. Compreende superfícies deposicionais levemente inclinadas preenchidas por depósitos aluviais e coluvionares interdigitados, ocupando cabeceiras de drenagem ou fundos de vales de pequenas bacias tributárias de baixa ordem hierárquica.

[10] MOURA, J.; MELLO, C. Classificação aloestratigráfica do quaternário superior no médio vale do rio Paraíba do Sul. Bananal (SP). *Revista Brasileira de Geociências*, v. 21, n. 3, p. 236-254, 1991.

[11] COELHO NETTO, A. Id.

Figura 4 – Aspecto da intensa erosão registrada no domínio colinoso com a ocorrência de feições côncavas nas encostas, oriundas de antigas cicatrizes de movimentos de massa e por uma espessa e espraiada sedimentação sob forma de rampas aluviocoluviais. Estrada RJ-161 (Resende/RJ – Formoso/SP). Foto: Marcelo Dantas.

Figura 5 – Registro de dois níveis de acumulação fluviais (terraço e planície) no médio vale do rio Paraíba do Sul. Bacia do rio Sesmarias (Resende/RJ). Foto: Marcelo Dantas.

Figura 6 – Visão geral da planície de inundação do rio Barreiro de Baixo em cota de cheia em meio ao relevo de mar de morros do médio vale do rio Paraíba do Sul, na divisa entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Estrada Resende - Rialto/RJ. Foto: Marcelo Dantas.

Com base na análise morfológica dos fundos de vales principais da bacia do rio Bananal, registra-se uma sucessão de alvéolos e estrangulamentos, sendo estes associados à ocorrência de níveis de base locais *knickpoints*[12, 13] (Figura 7). Eirado Silva e colaboradores[14] demonstram um marcante controle das litoestruturas do substrato geológico na geração de *knickpoints*, orientados geralmente por direções de fraturamento, concordantes ao mergulho ou antimergulho das camadas dos gnaisses aflorantes na região. Dantas e colaboradores,[15] por sua vez, analisam o papel dos *knickpoints* na retenção de sedimentos na porção suspensa de sua bacia de drenagem, promovendo, assim, uma estocagem diferencial de sedimentos nos fundos de vales (Figura 8).

[12] O *knickpoint*, ou nível de base local, é um conceito originalmente engendrado pelo notável geomorfólogo alemão Walther Penck na década de 1920 e consiste no ponto de ruptura do perfil longitudinal do canal condicionado pela resistência diferencial do substrato geológico. O *knickpoint* pode ser representado na paisagem fluvial como um salto, uma corredeira ou uma cachoeira, e interfere no processo de dissecação diferencial de bacias de drenagem em virtude da ocorrência dos níveis de base locais rochosos, que retardam os processos de erosão regressiva e geram bacias suspensas, desconectadas da rede regional de canais.

[13] DANTAS, M. *Controles naturais e antropogênicos da estocagem diferencial de sedimentos fluviais*: bacia do rio Bananal (SP/RJ), médio vale do rio Paraíba do Sul. Dissertação (mestrado em Geografia). Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.

[14] EIRADO, L.; DANTAS, M.; COELHO NETTO, A. *Condicionantes litoestruturais na formação de níveis de base locais (*knickpoints*) e implicações geomorfológicas no médio vale do rio Paraíba do Sul*. III Simpósio de Geologia do Sudeste, Rio de Janeiro, 1993.

[15] DANTAS, M.; EIRADO, L.; COELHO NETTO, A. *Spatially Non Uniform Sediment Storage in Fluvial Systems*: the Role of Bedrock Knickpoints in the Southeastern Brazilian Plateau. 14th International Sedimentology Congress, Recife, 1994.

Figura 7 – Nível de base local (*knickpoint*) do córrego da Divisa, com aproximadamente 15 metros de desnivelamento total. Estrada Resende-Rialto/RJ (Fazenda Monte Alegre). Foto: Marcelo Dantas.

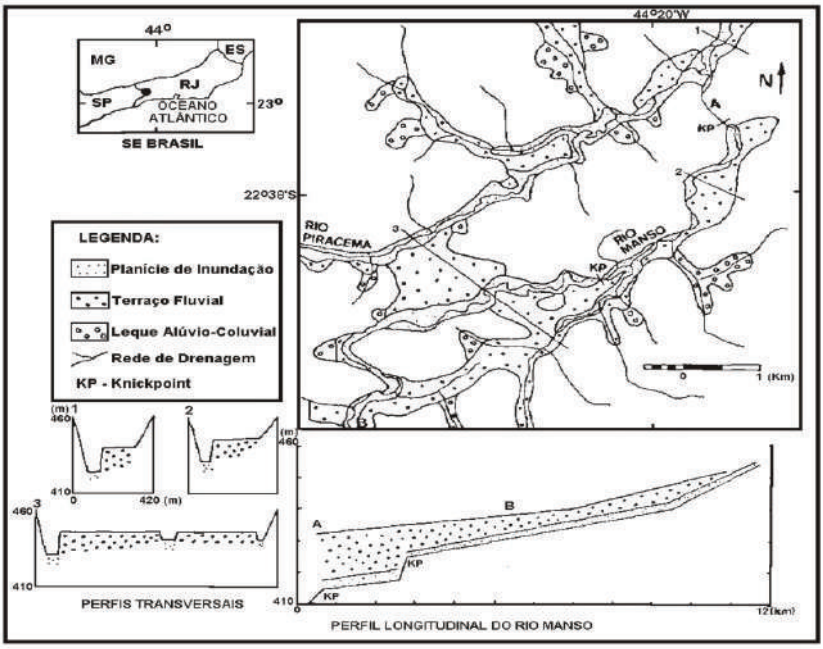


Figura 8 – Relações entre *knickpoints*, morfologia dos fundos de vales e espessura de depósitos aluvionares (Fonte: DANTAS et al. Id.).

A floresta pluvial, que cobriu o médio vale do rio Paraíba do Sul durante praticamente todo o Holoceno, desenvolveu solos férteis com espessa serapilheira e horizontes superficiais ricos em matéria orgânica. Contudo, esses "solos holocênicos" não mais existem, devido ao desmatamento e a práticas agrícolas predatórias, que acarretaram na exaustão dos solos.

Atualmente, o cenário ambiental do médio vale do rio Paraíba do Sul caracteriza-se por extensas áreas de pastagens com manchas isoladas de capoeiras, nas quais os processos erosivos mantêm-se evidentes por meio de voçorocamentos. Estudos conduzidos por vários autores[16, 17, 18] demonstram que o mecanismo dominante da erosão linear acelerada (*seepage erosion*) é ativado por uma recarga d'água subsuperficial em períodos mais chuvosos, em que as escavações de dutos pelas formigas saúva exercem um expressivo papel na infiltração da água no solo.

5.3. Como quantificar o impacto ambiental?

Os estudos foram realizados numa perspectiva histórica, com coleta de informações em fontes secundárias – livros, artigos, textos, anuários estatísticos etc. – disponíveis no Arquivo Nacional e na Biblioteca Nacional, e por meio de registros de campo, auxiliado por fotos aéreas e cartas topográficas. A análise histórica do médio vale do rio Paraíba do Sul consistiu na coleta de informações de uma extensa área, na qual as etapas do desmatamento, a instalação dos grandes cafezais, a implantação de uma malha ferroviária, o auge e a decadência da produção cafeeira ocorreram de forma relativamente simultânea.

Com base em fotografias aéreas na escala de 1/25 mil, foram identificados e mapeados os principais níveis de acumulação de sedimentos ao longo dos fundos de vales dos rios Piracema e Manso. O mapeamento foi transferido para carta topográfica de mesma escala com auxílio do *aero-sketch-master*, visando mensurar a extensão precisa desses níveis de acumulação. A área foi obtida por planimetria. Tendo em vista o cálculo do volume de sedimentos estocados nos vales fluviais durante o ciclo cafeeiro, partiu-se para a reconstituição da espessura dos depósitos fluviais, particularmente associada à planície de inundação. Tais medidas foram obtidas em campo, de forma sistemática, em intervalos regulares, com auxílio de dois barômetros/altímetros digitais com precisão de 10 centímetros. Metodicamente, a primeira medição foi obtida no topo da planície de inundação

[16] COELHO NETTO, A.; FERNANDES, N.; DEUS, C. Gullying in the Southeastern Brazilian Plateau – Bananal (SP). *Sediments Budgets*, n. 174, p. 35-42, 1988.
[17] DEUS, C. *O papel da escavação das formigas do gênero Atta na hidrologia de encostas em áreas de pastagem – Bananal/SP*. Dissertação (mestrado em Geografia). Rio de Janeiro: UFRJ, 1991.
[18] COELHO NETTO, A. Id.

e a segunda, no leito do canal. Quando este não corria sobre a rocha, utilizava-se um vergalhão (haste metálica) para obter uma medida aproximada da espessura dos sedimentos abaixo do leito do canal.

No intuito de quantificar o impacto do ciclo cafeeiro, foi selecionada a sub-bacia do rio Piracema, na qual foram coletadas amostras para datação por radiocarbono em depósitos de planície de inundação em dois segmentos da bacia, acima e abaixo de um *knickpoint*, que isola o segmento da bacia a montante dos períodos de entulhamento dos fundos de vales e reencaixamento da drenagem em escala regional.[19] Os dois perfis acusaram idades entre 110 e 200 anos AP (antes do presente).[20]

Esse modo de avaliação quantitativa do impacto ambiental promovido pelo ciclo cafeeiro, entretanto, não leva em consideração o volume de sedimentos escoado para fora da bacia pelos canais fluviais, e sim apenas o que ficou retido dentro da bacia. Dessa forma, o volume total a ser calculado para esse período ainda representa valores subestimados.

5.4. Resgate histórico da ocupação humana

O processo de ocupação humana no médio Vale do Rio Paraíba do Sul está intimamente ligado ao café.[21] Antes do advento do produto na região, apenas vilas e povoados interligavam as cidades mineiras produtoras de ouro ao Rio de Janeiro. Com a decadência do ciclo do ouro, a partir de 1760-80, essas vilas se desenvolveram muito na produção de café, que atinge seu auge por volta de 1850, tornando-se o eixo da economia brasileira.

Logo após a derrubada da mata, as primeiras safras de café tiveram resultados extraordinários, supondo-se, portanto, uma extrema fertilidade dos solos de mata. Porém, mais tarde, os fazendeiros descobriam que essa fertilidade seria efêmera. A produção de café no município de Bananal ultrapassou a marca de 550 mil arrobas, segundo o censo de 1854, para despencar para 15 mil em 1920. Do mesmo modo, sua população decresceu de 17,6 mil habitantes em 1886 para

[19] Todos os cálculos e equações das taxas de sedimentação e rebaixamento do relevo, assim como a utilização e o entendimento do Índice de Sedimentação de Vales (ISV), podem ser encontrados nas seguintes publicações: DANTAS, M.; COELHO NETTO, A. Impacto do ciclo cafeeiro na evolução da paisagem geomorfológica no médio vale do rio Paraíba do Sul. *Cadernos de Geociências*, n. 15, p. 65-72, 1995; e DANTAS, M.; COELHO NETTO, A. Taxas de sedimentação e de rebaixamento do relevo: bacia do rio Piracema (RJ/SP), médio vale do rio Paraíba do Sul. *Sociedade e Natureza*, v. 8, n. 15, p. 61-65, 1996.

[20] COELHO NETTO, A. et al. *14C AMS Evidences of Two Holocene Erosion-Sedimentation Cycles in SE Brazil*: Stratigraphy and Stratigraphic Inversions. 14th International Sedimentology Congress, Recife, 1994.

[21] LAMEGO, A. *O homem e a serra*. Rio de Janeiro: IBGE, 1963.

12 mil em 1935.[22] Segundo Milliet, "estamos em cheio na zona morta, que o café desbravou, povoou, enriqueceu e abandonou antes que criasse raízes o progresso".

As técnicas de cultivo do café se revelaram destrutivas para os solos da região. O alinhamento vertical dos cafezais descrito por Aguiar (1836)[23] é uma verdadeira rampa para o carreamento de sedimentos pelo salpico das gotas das chuvas e pelo escoamento superficial até os fundos de vales – consequentemente, a outrora fértil terra do Vale do Paraíba perderia rapidamente seu horizonte superficial rico em matéria orgânica, legado pela floresta nativa, o que acarretaria uma verdadeira catástrofe para a economia regional em fins do século XIX (Figura 9).

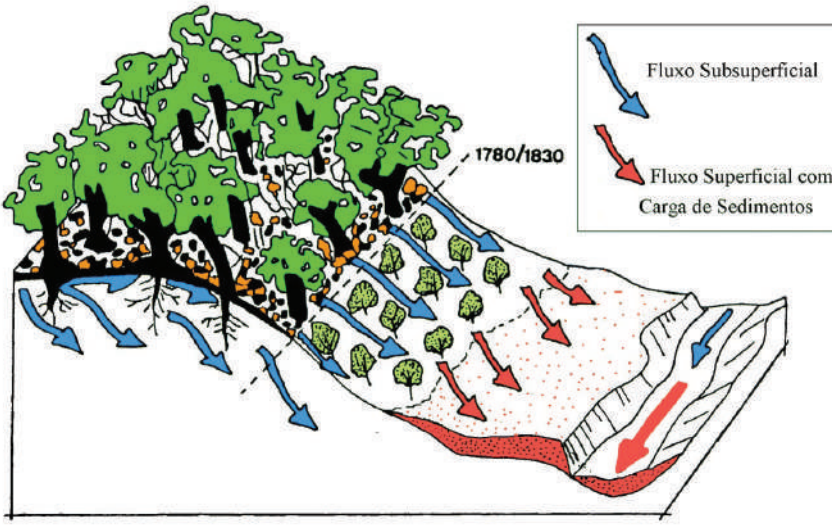


Figura 9 – Bloco-diagrama esquemático do regime hidrológico e dos processos geomorfológicos associados no ambiente florestal e de cafezais. Fluxo subsuperficial (FSS); Fluxo superficial com alto aporte de sedimentos (FS + CS). Fonte: elaboração dos autores.

A ininterrupta marcha do café, sempre ávida de terras virgens, resultou na destruição da Mata Atlântica no médio vale do rio Paraíba do Sul já em meados do século XIX, restando como refúgios as serras mais altas. De fato, Taunay[24] relata a progressão mais veloz da marcha do café a partir de 1830 na região:

[22] MILLIET, S. Roteiro do café. *Boletim Geográfico*, n. 95 e 96, p. 1227-1293 e p. 1395-1413, 1957.
[23] AGUIAR, J. *Pequena memória sobre plantação, cultura e colheita do café na qual se expõe os processos seguidos pelos fazendeiros d'esta província até ser exportado para o commércio-Vassouras*. Rio de Janeiro: Imprensa Americana de I.P. da Costa, 1836. Disponível em digital.bbm.usp.br/bitstream/bbm/3872/1/001667_COMPLETO.pdf. Acessado em: abr.2018.
[24] TAUNAY, A. *História do café no Brasil*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1939.

> Nos annos em que o café, invadindo as encostas da serra marítima, ia arrazando, deante de sua marcha invencível, aquella admirável floresta do vale do Parayba, cuja queima, em 1840, arrancava a Gardner, illustre botânico inglez, verdadeiros gritos de revolta e desespero naquelles annos longínquos, em que o Brasil adquiria novo e preciosíssimo elemento de prosperidade.

Isso significa que a Mata Atlântica foi "riscada do mapa" do médio Vale do Paraíba entre 1830 e 1860. Por volta de 1850, formou-se um extenso núcleo produtor de café que abrangia o médio vale do rio Paraíba do Sul, de Areias (SP) a Valença (RJ) e Três Rios (RJ), englobando cidades como Bananal, Resende e Vassouras, sendo esta a mais grandiosa. Inclui-se ainda a antiga vila de São João Marcos, posteriormente submersa pela represa de Ribeirão das Lages.

O esgotamento dos solos e o fim do tráfico negreiro foram decisivos para a decadência da economia cafeeira na região. A partir de 1870, diversas fazendas entravam em falência em virtude da queda de produtividade dos cafezais e do envelhecimento e encarecimento da mão de obra escrava. Com a abolição da escravatura, decretava-se a ruína da economia aristocrática e escravagista regional, e o Oeste Paulista tornava-se o novo polo cafeeiro nacional.

Para o Vale do Paraíba, o café legou um quadro ambiental de degradação irreversível. O rastro deixado pelo café é inconfundível e devastador, principalmente no relevo cristalino de colinas e mares de morros, que caracteriza o Vale do Paraíba, onde a Mata Atlântica foi queimada para dar lugar atualmente a pastos, capoeiras e terras cansadas, marcadas pela erosão nas vertentes e pelo entulhamento dos fundos de vales (Figuras 10 a 13).

Figura 10 – Quadro a óleo sobre tela de Georg Grimm datado de 1879, retratando a Fazenda Calçado, em São José do Vale do Rio Preto. Ressalta-se o amplo espaço ocupado pela casa-grande e os terreiros de café sobre uma exígua planície fluvial às margens do rio Preto. As vertentes dos morros estão desflorestadas, e o autor ressalta a ocorrência de ravinamentos nas encostas, na porção esquerda do quadro.[25]

[25] LEVY, C. *Johann Georg Grimm e as fazendas de café*. Rio de Janeiro: Instituto Estadual de Patrimônio Cultural (Inepac), Instituto Cultural Cidade Viva e Instituto Light, 2010.

Figura 11 – Quadro a óleo sobre tela de Georg Grimm datado de 1886, retratando a Fazenda Recreio, em Bemposta, Três Rios. Nesse quadro, a casa-grande está assentada no topo de uma pequena colina, a salvo das inundações periódicas da planície subjacente. Apesar de serem observados fragmentos florestais nos topos dos morros mais altos, salienta-se a coloração amarelada em diversas vertentes das colinas como indicador de solos expostos à erosão laminar.[26]

Figura 12 – Quadro a óleo sobre madeira de Nicolau Facchinetti de 1875, retratando a Fazenda Flores do Paraíso, em Valença. Ressalta-se uma ampla planície aluvionar na qual está assentada uma grande fazenda de café, em domínio colinoso. Ressalta-se a quase completa remoção da cobertura florestal, sendo que muitas colinas estão com os solos expostos, sem qualquer cobertura vegetal (representados por cores alaranjadas), em especial aquela situada à retaguarda da casa-grande.[27]

[26] LEVY, C. Id.

[27] MARQUESE, R. A paisagem da cafeicultura e a crise da escravidão: as pinturas de Nicolau Facchinetti e Georg Grimm. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, n. 44, p. 55-76, 2007.

Figura 13 – Quadro a óleo sobre tela de Nicolau Facchinetti de 1886, retratando a Fazenda Cataguá, em Werneck, Paraíba do Sul. Fazenda de café assentada em cabeceira de drenagem em meio ao típico relevo de mar de morros. O quadro demonstra claramente as técnicas de cultivo de café por meio de alinhamento vertical dos cafezais encosta acima, representado pelo morro do lado direito. Tais práticas agrícolas propiciaram altas taxas de erosão superficial durante o século XIX em todo o médio vale do rio Paraíba do Sul.[28]

5.4. Resultante climática e hidroerosiva

> A devastação dos morros cobertos de mata virgem de Vassouras provocou a erosão e as mudanças climáticas. De um extremo ao outro do Vale do Paraíba a história se repetia, a natureza ajudando o trabalho destrutivo do homem. Tão má era a situação em Entre-Rios, sobre o Paraíba, que Burton em 1867 proclamava que a região circunvizinha se achava despida de cafezais. [...] as chuvas torrenciais seguindo as queimas anuais levaram completamente o humo dos morros devastados, arrastando-o para os estreitos vales pantanosos. [...] cada regato é um esgoto de adubo líquido, levando para o Atlântico, e o solo superficial parece um campo de tijolo.[29]

Essa descrição nos mostra, inequivocamente, o catastrófico grau de desequilíbrio da dinâmica hidrológica promovida pelo café em escala regional. As vertentes sofriam um processo de erosão laminar intensa e generalizada e de selagem dos solos. A quantidade de sedimentos que convergem para os fundos de vales foi muito superior à capacidade de transporte dos canais, o que promoveu um

[28] MARQUESE, R. Id.
[29] STEIN, S. *Grandeza e decadência do café no Vale do Paraíba*. São Paulo: Brasiliense, 1961.

processo de agradação[30] dos vales em escala regional, devido ao desequilíbrio do sistema fluvial.

Paralelamente ao processo de entulhamento dos fundos de vales fluviais, ocorria uma transformação irreversível na dinâmica climática regional, cujos efeitos já haviam sido sentidos em 1859, quando um relatório provincial acusava uma crescente irregularidade das estações:

> No Congresso Agrícola relataram que nos bons tempos antigos chuvas abundantes caíam desde o princípio de agosto até o fim de maio com somente uma quinzena de tempo quente e seco, o veranico, durante esse período. A situação mudou completamente. Hoje em dia temos de oito a nove meses de seca e somente três ou quatro meses de chuva. Entrementes, o veranico se transformara em terror para os fazendeiros, que acreditavam que a seca "viera de propósito para secar a planta regada pelo suor negro da escravidão". Quinze anos mais tarde (1874), um habitante de Vassouras declarava que a devastação em massa das árvores nos pontos mais altos da província explicava o desaparecimento das chuvas regulares e periódicas que ocorriam antigamente.[31]

Num período de trinta a quarenta anos, o café mudou irreversivelmente de um regime hidrológico típico de uma floresta tropical pluvial para algo próximo a de uma floresta estacional, ou mesmo a de uma savana.

Pode-se imaginar, então, que o tipo climático superúmido, sem registro de seca o ano inteiro, existente atualmente no sul da Bahia e no oeste da Amazônia tenha se estendido antigamente por todo o domínio original da Mata Atlântica e que, com a derrubada da mata virgem, o tipo climático semiúmido ou subúmido, típico do cerrado ou das porções menos úmidas do bioma Atlântico, tenha avançado sobre toda a área degradada.

Com base na análise de Goldi (*apud* Stein, 1961),[32] cientista e meteorologista da época, além de uma concentração anual de chuvas no verão, a mudança climática acarretou também um aumento de eventos críticos (chuvas torrenciais), capazes de acionar diversos processos erosivos e agravando o já dramático cenário ambiental do médio vale do rio Paraíba do Sul em fins do século XIX.

A Mata Atlântica mantinha uma baixa amplitude térmica anual na região, que tendia a homogeneizar o impacto dos sistemas frontais o ano inteiro e promovia um clima sempre úmido, sem secas, exceto o denominado veranico, que dura-

[30] O conceito de agradação fluvial se relaciona com o processo de acumulação de sedimentos nos fundos de vales da rede regional de canais. As formas deposicionais associadas ao processo de agradação são as planícies de inundação, os terraços fluviais e as rampas de aluviocolúvio.

[31] STEIN, S. Id.

[32] Id.

va apenas quinze dias no mês de julho. A isso se associam as chuvas convectivas produzidas pela evapotranspiração da floresta pluvial, que, apesar de sua atuação local, contribuíam para uma melhor distribuição anual das chuvas na região.

A floresta atuava como importante regulador térmico e pluvial para todo o médio vale do rio Paraíba do Sul, o que continua acontecendo. Atualmente, resta menos de 10% de Mata Atlântica nativa no país. Não é difícil avaliar que outras regiões brasileiras originalmente revestidas pelo Bioma Atlântico – como a Zona da Mata mineira ou a Zona da Mata nordestina – tenham sofrido severas mudanças climáticas em escala regional.

5.5. Mudanças ambientais subsequentes

Após a derrocada da economia cafeeira, o Vale do Paraíba cobriu-se de pastos para pecuária leiteira, já que os solos se tornaram impraticáveis para a agricultura. Essa mudança da atividade econômica também resultou em impactos para o ambiente.

A substituição das plantações de café para o ambiente de gramíneas produziu uma transformação radical da dinâmica hidrológica regional: a densa malha de raízes característica das gramíneas nos primeiros centímetros do solo dificulta a ocorrência de escoamento superficial (fluxo hortoniano) e propicia uma infiltração das águas pluviais de magnitude semelhante ao de um ambiente florestal, porém de forma muito mais rápida, pois o ambiente de pastagens não tem obstáculos à entrada de água na matriz do solo, como a intercepção das copas das árvores e a camada de serapilheira que permitem uma entrada gradual de água nos solos florestados.

Essa rápida entrada de água nos solos de pastagens, ainda favorecida pelos dutos escavados pelas saúvas,[33] produz zonas de saturação capazes de detonar processos erosivos por voçorocamentos, sobretudo em áreas de concentração de fluxos nos eixos com cavidades (*hollows*). Esses processos marcam a atual paisagem do médio Vale do Paraíba, concentrando-se basicamente nas vertentes côncavas e em rampas de aluviocolúvio de pequenos vales tributários.[34, 35]

A intervenção antrópica na dinâmica geomorfológica do médio vale do rio Paraíba do Sul, contudo, não se restringiu apenas ao ciclo cafeeiro; ela se propagou também pelo século XX, quando a transformação do espaço ocorreu de forma diversificada. Segundo informações de moradores locais, todo o baixo curso do rio Bananal foi dragado e retilinizado em 1957, inicialmente, para o aproveitamento agrícola e, posteriormente, a expansão da cidade de Barra Mansa. A partir

[33] DEUS, C. Id.
[34] COELHO NETTO, A. et al. Id.
[35] COELHO NETTO, A.; FERNANDES, N. Hillslope Erosion-Sedimentation and Relief Inversions in SE Brazil: Bananal, SP. *International Association of Hydrological Sciences Publication*, n. 192, p. 174-182, 1990.

de então, toda a planície de inundação deixou de ser sazonalmente inundada. Ainda existe o registro altimétrico da paleoplanície de inundação nos meandros abandonados do antigo canal sinuoso, três metros acima do atual nível de base do canal. A atividade de extração de areia no leito do canal próximo da vila de Rialto, no baixo curso do rio Bananal, também contribuiu para o rebaixamento do nível de base do canal. Entretanto, após a dragagem do rio, foram ainda relatados dois eventos de inundação, em 1959 e em janeiro de 1992, associados a períodos de extrema pluviosidade – o último evento registrou uma elevação do nível da água em 6 metros acima do normal. Nesse trecho, a antiga planície de inundação, atualmente, tem mais de 5 metros de espessura.

5.6. Avaliação quantitativa do impacto erosivodeposicional do ciclo cafeeiro

Embora ainda se encontre em lento processo de formação nos dias atuais, os depósitos da atual planície de inundação, por meio de datações absolutas, acusam uma idade aproximada de duzentos anos, relacionando-se, portanto, ao ciclo cafeeiro. Em reforço a essa informação, foram encontrados artefatos arqueológicos do período do café, desenterrados da planície de inundação do vale do rio da Carioca e do córrego Resgate, afluentes do rio Bananal.[36]

Tendo em vista, portanto, que a atual planície de inundação consiste num depósito tecnogênico e tem sua gênese associada à destruição da floresta nativa para a implantação de uma cultura de agroexportação, gerando uma carga de sedimentos para os fundos de vales muito superior à sua capacidade de transporte, é possível determinar, com relativa precisão, o impacto geomorfológico resultante do ciclo cafeeiro numa bacia fluvial, mediante o cálculo de taxas de sedimentação dos depósitos de planície de inundação em determinada bacia de drenagem.

O período de tempo em que o solo esteve desprovido de uma cobertura vegetal capaz de evitar processos superficiais de carreamento dos sedimentos – erosão laminar, sulcos e ravinamentos –, ou seja, entre a destruição da mata nativa até a retirada dos cafezais envelhecidos para a plantação de gramíneas, durou aproximadamente cem anos, correspondendo, portanto, à duração do evento agradacional que originou as atuais planícies de inundação.

Considerando todos esses parâmetros, estimativas preliminares indicam que as taxas de sedimentação da bacia do rio Piracema, durante o período cafeeiro, atingiram valores da ordem de 97 mil metros cúbicos ao ano de sedimentos para uma bacia de apenas 130,6 quilômetros quadrados de área.

[36] COELHO NETTO, A. Id.

Comparando a sedimentação nos fundos de vales do rio Piracema, respectivamente a jusante e a montante de um nível de base local de 7 metros de desnivelamento, observa-se que a planície de inundação à jusante do *knickpoint* ocupa uma área de 1,42 quilômetros quadrados por 18 quilômetros de extensão do canal, enquanto à montante do *knickpoint* as planícies de inundação ocupam uma área de apenas 0,51 quilômetro quadrado por 10 quilômetros de extensão do canal. A espessura dos depósitos de planície de inundação também varia à montante, em que o depósito registra em média 2 metros de espessura e à jusante, 3,5 metros (Tabela 1).

Tabela 1 - Mensurações dos depósitos fluviais correlativos ao ciclo cafeeiro.

Bacia de drenagem	A (km^2)	D (km^2)	E (m)	V (m^3)	C (km)	Ts (m^3/ km/ano)	Tr (mm/ ano)	Rebaixamento total (m)
Piracema	130,6	3,47	2,8	9,716.000	26	3.737	0,75	0,075
Manso	50,4	1,54	2,5	3.850.000	12	3.208	0,76	0,076
Doce	28,1	0,51	2,0	1.020.000	8	1.275	0,36	0,036
Fortaleza	13,8	0,34	2,3	782.000	9	870	0,58	0,058

Legenda: A (km^2) = Área da bacia de drenagem; D (km^2) = Área ocupada pela planície de inundação; E (m) = Espessura média da planície de inundação; V (m^3) = Volume de sedimentos da planície de inundação; C (km) = Comprimento do canal principal; Ts (m^3/km/ano) = Taxas de sedimentação e Tr (mm/ano) = Taxas de rebaixamento estimado do relevo. Fonte: Cartas topográficas, aerofotogrametria e coleta de campo.

Com base numa análise comparativa dos dois segmentos da bacia do rio Piracema, entre os quais ocorre o nível de base local, podemos sugerir que a velocidade de agradação dos fundos de vales é maior à jusante (3.737m^3/km/ano) do que a montante (1.275m^3/km/ano) devido, principalmente, ao aumento da extensão da área-fonte de sedimentos. Não se exclui também uma possível influência do nível de base local no impedimento da propagação à remontante do entulhamento dos fundos de vales. Para a bacia do rio Manso, principal tributário do rio Piracema, que abrange uma área de 50,4 quilômetros quadrados, foram registradas taxas de sedimentação de 3.208m^3/km/ano, semelhantes ao canal principal.

Com base no cálculo de taxas de rebaixamento estimado do relevo para a bacia do rio Piracema, o processo de dissecação do relevo via recuo de vertentes, destruição de divisores e rebaixamento do nível de base local não foi homogêneo para toda a bacia em questão. Apesar de o evento erosivo ocorrer por toda a bacia de drenagem, a magnitude de remoção de sedimentos foi superior à jusante, condicionado também por um incremento na descarga hidráulica. O desmatamento e o uso do solo mais intenso na região de colinas contribuem para essa direção. As bacias do rio Piracema e do rio Manso registraram índices mais elevados (0,75 e

0,76 milímetro ao ano, respectivamente) em relação à bacia do rio Doce, menos extensa e localizada próximo à zona serrana, registrando um índice de 0,36 milímetro ao ano.

Estudos que registram taxas de denudação e recuo das vertentes[37] demonstram taxas significativas em regiões tropicais úmidas (0,01 a 0,10 milímetro ao ano) e semiúmidas (0,10 a 0,50 milímetro ao ano), sendo estas multiplicadas diversas vezes pela intervenção humana no ambiente.

As taxas de rebaixamento estimado do relevo, no entanto, estão subestimadas, pois se baseiam apenas na parcela de sedimentos retidos na bacia fluvial, não considerando a massa de sedimentos transportada pelo canal coletor para fora da bacia de drenagem.

A magnitude do evento erosivodeposicional situado na transição Pleistoceno-Holoceno foi superior à relacionada ao ciclo cafeeiro, conforme demonstra Dantas,[38] utilizando-se da mesma metodologia. O volume dos depósitos correlacionados à transição Pleistoceno-Holoceno atingiu um montante da ordem de 77 milhões de metros cúbicos de sedimentos, enquanto o volume dos depósitos correlacionados ao ciclo cafeeiro atingiu um montante bem inferior, da ordem de 9,7 milhões de metros cúbicos.

Para que se tenha uma dimensão mais nítida desses valores, durante a transição Pleistoceno-Holoceno, os processos erosivos promoveram, em média, uma remoção de cerca de 60 centímetros de solo, e, considerando apenas as concavidades em zonas de cabeceira, houve uma remoção da ordem de 3 metros de solo, ao passo que durante o ciclo cafeeiro os processos erosivos promoveram, em média, uma remoção bastante inferior, de cerca de 7,5 centímetros de solo, correspondendo pelo menos, em grande parte, ao horizonte A, rico em matéria orgânica, legado pela floresta.

A duração do ciclo cafeeiro, todavia, conforme discutido anteriormente, transcorreu por cem anos. Já a transição climática Pleistoceno-Holoceno foi muito mais longa: de 1,5 mil a 2 mil anos.

Assim, apesar de a magnitude do evento erosivodeposicional situado na transição Pleistoceno-Holoceno ser muito superior à registrada durante o ciclo cafeeiro, este, por sua vez, caracterizou-se por uma maior intensidade dos processos erosivos. Durante a transição Pleistoceno-Holoceno, foram mensuradas taxas de sedimentação da ordem de 38,6 mil metros cúbicos ao ano para toda a bacia do rio Piracema, enquanto durante o ciclo cafeeiro as taxas de sedimentação atingi-

[37] SAUNDERS, I.; YOUNG, A. Rates of Surface Processes on Slopes, Slope Retreat and Denudation. *Earth Surface Processes and Landforms*, v. 8, p. 473-501, 1983.
[38] DANTAS, M. Id.

ram a marca de 97 mil metros cúbicos ao ano, ou seja, aproximadamente 2,5 vezes superior ao registrado há aproximadamente 9 mil AP (antes do presente).

Destaca-se, portanto, o caráter catastrófico e instantâneo – levando-se em consideração a escala geológica do tempo, por onde segue curso os eventos naturais – da intervenção humana no ambiente, visto que a retirada abrupta da vegetação florestal no médio vale do rio Paraíba do Sul, no início e em meados do século XIX, implicou processos erosivos muito mais intensos do que os ocorridos, em termos médios, durante a transição Pleistoceno-Holoceno desencadeados por uma gradual mudança climática em direção ao atual período interglacial, ou mesmo por um pulso neotectônico nesse mesmo período, como advogado por Mello e colaboradores.[39]

5.7. Conclusões

Com base na análise histórica da ocupação humana do médio vale do rio Paraíba do Sul nos últimos duzentos anos, e por cálculo das taxas de sedimentação dos depósitos tecnogênicos correlacionados ao ciclo cafeeiro, podemos concluir que ocorreu uma profunda transformação do ambiente, expressa por meio de mudanças climáticas no regime hidrológico e da dinâmica geomorfológica. A retirada da mata virgem e a consequente desorganização do sistema promoveram um vertiginoso processo de erosão das vertentes e agradação dos fundos de vales. O desflorestamento introduziu um período seco marcado durante o inverno e um incremento da frequência de chuvas intensas, particularmente no verão.

O entulhamento dos fundos de vales ocorreu durante o ciclo cafeeiro, devido ao escoamento superficial – erosão laminar e ravinamentos – no domínio das encostas. O mesmo se deu a partir deste século com a introdução da pecuária leiteira e a vegetação de gramíneas pela exfiltração do fluxo subsuperficial (*seepage erosion*), que causou erosão linear acelerada ou voçorocamentos, conforme explicam Coelho Netto e equipe,[40, 41] na região de Bananal.

Ao longo da bacia do rio Piracema, taxas de sedimentação atingiram a marca de 70 mil m^3/km/ano. Transferindo esse volume para as áreas-fonte, obtém-se taxas de rebaixamento estimado do relevo da ordem de 7,5 centímetros de profundidade. Com base em tais resultados, podemos sugerir que, durante o ciclo cafeeiro, a magnitude do processo erosivo nas encostas promoveu a perda do ho-

[39] MELLO, C.; MADEIRA, C.; MOURA, J.; METELO, C. Early to Middle Holocene Environmental Instability in SE Brazil (Manso Event) and Its Influence on Development of Infilled Valleys. In: GEOVEG99, *Proceedings on geomorphic responses to environmental (Vegetation) changes, problems and remedial work*, Rio de Janeiro, 1999.
[40] COELHO NETTO, A. Id.
[41] Id.

rizonte A, rico em matéria orgânica, legado pela floresta e que acarretou a ruína econômica de toda a região no fim do século XIX. O médio vale do rio Paraíba do Sul se localiza, portanto, no "rastro do café", abandonando a região em busca de novas terras e deixando para trás um cenário ambiental extremamente degradado. Do ponto de vista socioeconômico, essa região corresponde às "cidades mortas" tão bem definidas por Monteiro Lobato[42] nos primórdios do século XX.

[42] LOBATO, M. *Cidades mortas*: contos e impressões. São Paulo: Revista do Brasil, 1919.

Capítulo 6 – Conexões socioecológicas no paleoterritório do café[1]

Adi Estela Lazos Ruíz
Herbert Serafim Freitas
Rafael Nunes da Silva
Rogério Ribeiro de Oliveira
Sergio Guevara Sada

A produção de café no Brasil durante o século XIX estava centralizada maioritariamente no vale do rio Paraíba do Sul, localizado na região Sudeste.[2] Foi uma das maiores alavancas para a economia nacional após o declínio da mineração. Milhares de toneladas de café foram produzidas nas terras valeparaibanas, as quais foram pródigas por um intenso, mas breve período de tempo.

Esse período envolveu processos bióticos e abióticos, tangíveis e intangíveis, ecológicos e sociais, que deixaram marcas na paisagem e permaneceram no tempo até hoje, conformando um paleoterritório de grande extensão.[3] Nele, as agências natural e humana estão tão interligadas que é difícil definir quais efeitos se devem a quais causas, pois formam relações complexas nos três níveis propostos por Worster:[4] na própria natureza, nas interações socioeconômicas e nas interações intangíveis.

Diferentemente do século XIX, hoje existe forte preocupação com os aspectos ligados à sustentabilidade, enfatizando-se a importância de manter os ecossistemas funcionais ao longo prazo. A resiliência de um ecossistema – capacidade de se adaptar às perturbações e continuar funcionando – depende, entre muitos outros fatores, da sua conectividade ecológica – quanto maior conectividade, maior resiliência. Trata-se de um processo do qual participam a vegetação e a fauna, porém é fortemente modelado pelas ações humanas. O objetivo deste trabalho é analisar a paisagem do paleoterritório do café no Vale do Paraíba, no século XIX e atualmente, sob a óptica da conectividade ecológica, e tirar lições da História Ambiental para o futuro.

---

[1] Este trabalho é uma versão modificada do artigo publicado na Revista Fronteiras sob o título de "Conexões ecológicas no paleoterritório do café" dos mesmos autores.

[2] Para consultar um mapa detalhado da região, ver o capítulo "Cenários do passado no vale do rio Paraíba do Sul".

[3] OLIVEIRA, R. Mata Atlântica, paleoterritórios e História Ambiental. *Ambiente e Sociedade*, v. 10, n. 2, p. 11-23, 2007.

[4] WORSTER, D. Para fazer História Ambiental. *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.

6.1. Conectividade e fluxos que ligam a paisagem

A conectividade ecológica é a capacidade da paisagem de interferir nos fluxos biológicos – sementes, pólen ou organismos – por meio da movimentação inter-habitats dos organismos.[5] Esse processo ajuda a manter o ecossistema funcionando, sustenta a biodiversidade e gera os serviços ambientais, substantivos para a sobrevivência humana e dos próprios ecossistemas, como a regulação de clima, captação de água, ciclos de nutrientes, entre muitos outros.[6] Uma forma de entender a conectividade é uma visão a voo de pássaro em que os fragmentos de vegetação como matas, florestas ciliares, cercas-vivas e outras árvores atuam como trampolins ecológicos (*steps-tones*) por meio dos quais os animais se movimentam (Figura 1). Quanto maior for a separação entre os fragmentos, maior será a dificuldade dos animais para se movimentar entre eles, diminuindo as possibilidades de conexão.[7]

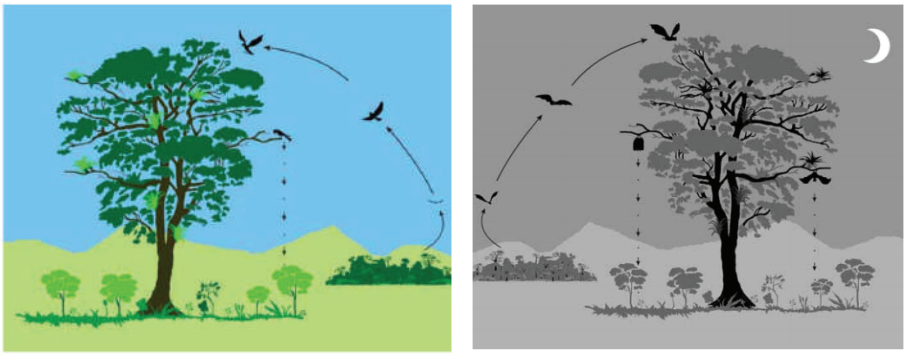


Figura 1 – Conectividade entre fragmentos florestais graças ao transporte de sementes, principalmente das aves durante o dia e dos morcegos durante a noite. Fonte: desenho por Erasmo Cázares, reimpresso com permissão do autor.[8]

A flora e a fauna são interdependentes, pois os mecanismos de dispersão de sementes e polinização das espécies vegetais precisam dos animais, que, por sua vez, necessitam de alimento e do refúgio nas plantas. A zoocoria é a síndrome de dispersão mais frequente nas florestas tropicais – no Sudeste, atinge mais de 80% das espécies.[9] Dessa forma, existe uma estreita relação entre as características

[5] METZGER, J. O que é Ecologia de paisagens? *Biota Neotropica*, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001.
[6] MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-being:* Wetlands and Water. Washington: World Resources Institute, 2005.
[7] GUEVARA, S.; LABORDE, J.; SÁNCHEZ, G. Los árboles que la selva dejó atrás. *Interciencia*, v. 30, n. 10, p. 595-601, 2005.
[8] GUEVARA, S. *Los Tuxtlas, tierra mítica*. Xalapa: Gobierno del Estado de Veracruz, 2010.
[9] CAMPASSI, F. *Padrões geográficos das síndromes de dispersão e características dos frutos de espécies arbustivo--arbóreas em comunidades vegetais da Mata Atlântica*. Dissertação de mestrado em Ecologia de agrossistemas. São Paulo: USP, 2006.

biológicas, morfológicas e fenológicas das plantas, a estrutura e a composição dos fragmentos de vegetação, com a morfologia, a abundância, a distribuição e as necessidades fisiológicas, alimentares e reprodutivas dos animais.

As ações humanas – intencionais ou não – determinadas em parte pelo contexto natural são fundamentais na configuração das paisagens, influenciando os processos ecológicos relacionados à decisão sobre quais espécies utilizar, caçar e introduzir, onde plantar, usar fogo e desmatar, por quanto tempo, com que frequência e em que ordem de grandeza. O sistema biofísico responde a essa agregação de ações com seus mecanismos. Cada uso do solo na paisagem traz diversas dinâmicas e consequências na biodiversidade, na conectividade ecológica e nas relações da população com a flora e a fauna, formando um todo interativo entre os sistemas antrópico e natural.

6.2. A entrada do café no vale

A região do Vale do Paraíba está dentro do domínio morfoclimático e fitogeográfico da Mata Atlântica, que apresenta as florestas mais biodiversas do mundo, com um elevado número de endemismos,[10] do qual resta menos de 13% da cobertura original no Brasil.[11] Até o início do século XIX, o vale médio do Paraíba estava em sua maior parte coberto por florestas (Figura 2).

Figura 2 – *Forêt Vierge Les Bords du Parahiba*. Floresta Virgem nas bordes do Paraíba (São Paulo), 1834. Fonte: Jean Baptiste Debret.

[10] Reserva da Biosfera Mata Atlântica. Disponível em: <www.rbma.org.br>. Acessado em: dez. 2016.

[11] SOS Mata Atlântica, Inpe. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2015-2016*: relatório técnico. São Paulo: SOS Mata Atlântica/Inpe, 2017.

As condições topográficas, hidrológicas, climáticas e florestais foram ideais para a adaptação da planta de café ao vale. A destacada posição geopolítica e a disponibilidade de mão de obra escrava e de vastas terras com florestas virgens contribuíram para que a região se convertesse numa potência produtora de café. No fim do século XVIII, o café chegou ao Rio de Janeiro, ocupando as montanhas da cidade. De lá, seguiu para São João Marcos e Resende, penetrando no território paulista por São José do Barreiro, Areias e Bananal –[12] "desde então as vastas e solitárias florestas [...] foram abatidas pelo machado e pelo fogo, e todo o proprietário de um palmo de terreno cultivou café"[13].

O café trouxe uma ocupação do território baseada em primeira instância na derrubada da floresta. Em 1844, Cunha[14] constatava que "os terrenos cobertos de matos virgens são os melhores para a plantação de cafezais". Algumas árvores eram consideradas indicadoras das qualidades dos terrenos – por exemplo, óleo vermelho, jacarandá-rosa, cedro, jequitibá e pau d'alho eram indicadores de solos de primeira qualidade.[15] O grande porte das árvores supunha um desafio para os plantadores.[16]

Depois da derrubada, seguia-se a queimada. O barão de Paty do Alferes[17] expressou: "Não se podem lançar abaixo e cultivar nossas matas virgens sem se lhes lançar fogo, porém está da vossa parte acautelar quanto é possível a mina total de preciosidades que, reduzidas a cinzas, nem vós nem a vossa décima geração tomareis a encontrar nessa terra devastada."

De certa forma, o barão reconhecia a brutalidade do derrube da floresta, mais no sentido do aproveitamento das madeiras de lei ("a mina de preciosidades") do que uma preocupação ecológica como a entendemos atualmente. Pádua[18] resgata casos como o de Luiz Corrêa de Azevedo, fazendeiro no Vale do Paraíba no século XIX que percebia e publicava suas preocupações a respeito das práticas predatórias da cultura do café. Seus esforços, porém, não foram suficientes para mudar o *status quo* da agricultura predominante, que também atendia a fortes interesses econômicos e políticos.

---

[12] TAUNAY, A. *História do café no Brasil*. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Café, 1939.

[13] MOREIRA, N. *Breves considerações sobre a história e cultura do cafeeiro e consumo de seu produto*. Rio de Janeiro: Typographia do Imperial Instituto Artistico, 1873.

[14] CUNHA, A. *Arte da cultura e preparação do café*. Rio de Janeiro: Typographia Universal de Laemmert, 1844.

[15] DUTRA, M. *Livro do lavrador*. Rio de Janeiro: Livraria do Povo, 1893.

[16] STEIN, S. *Grandeza e decadência do café no Vale do Paraíba, com referência especial ao município de Vassouras*. São Paulo: Brasiliense, 1961.

[17] WERNECK, L. *Memória sobre a fundação e costeio de uma fazenda na província do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Eduardo & Henrique Laemmert, 1878.

[18] PÁDUA, J. *Um Sopro de destruição*: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888). Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

Quando a floresta ia abaixo, a matéria orgânica e a proteção do solo reduziam substancialmente. Após a queimada, as cinzas fertilizavam o solo, que ficava sujeito a um rápido e intenso processo de erosão. A plantação dos cafezais se fazia em fileiras perpendiculares ao declive, obedecendo à necessidade de fiscalização dos trabalhadores.[19] O arranjo vertical em áreas montanhosas favoreceu o deslocamento do solo fértil para as partes baixas, ocasionando o seu empobrecimento. Moreira[20] apontava que, "sendo a regra geral a plantação do cafeeiro em linhas paralelas e iguais, contudo alguns lavradores as desencontram ou antes as alternam, e isto para proibir que as grandes chuvas não arrastem completamente das colunas as substâncias nutritivas do terreno nem descalcem os cafeeiros".

Em contraste com as fileiras verticais, os terraços usados em outras culturas do mundo conseguiram reduzir a erosão e manter a produtividade do solo por séculos (Figura 3).

Figura 3 – (Esquerda) Coleta de café por escravos no Vale do Paraíba c.1882. Foto: Marc Ferrez. (Direita) Terraços agrícolas utilizados desde os tempos dos incas até hoje. Ilha do Sol, Bolívia. Foto: Adi Lazos.

O sistema de produção de café a sol pleno, seguindo os padrões das colônias europeias nas ilhas caribenhas,[21] determinou o destino da floresta e, com isso, dos solos e do clima da região. Se a produção de café tivesse sido sob sombra, outra história seria contada.

[19] MARQUESE, R. Diáspora africana, escravidão e a paisagem da cafeicultura no Vale do Paraíba oitocentista. *Almanack brasiliense*, v. 7, p. 138-152, 2008.
[20] MOREIRA, N. Id.
[21] LABORIE, P. *Coffee planter of Santo Domingo*. Londres: The Strand, 1797.

Café com sol e sob sombra

Na Etiópia, no seu sítio de origem, o café é um arbusto do sub-bosque.[21] De fato, ele pode ser plantado sob sol ou sob sombra. Existem variedades adequadas para cada condição, considerando um gradiente de sombras e tipos de manejo – por exemplo, sistema rústico de café numa floresta, policultura, produção de alta densidade ao sol pleno. A complexidade arquitetônica, estrutural e vegetacional, bem como as características ecofisiológicas dos diferentes sistemas de produção, tem consequências ecológicas diferentes não só na escala local, mas regional. Ela influencia o balanço hidrológico, a qualidade do solo, a cobertura florestal, o ciclo do carbono e a diversidade biológica.[22] Sob sol, pode-se obter uma produção maior e mais facilmente mecanizável, porém de menor qualidade, mais sujeita a pragas – aumentando o uso de agroquímicos –, facilitando a erosão dos solos e tendo uma vida produtiva mais curta. Sob sombra, a produção é menor e mais artesanal, mas há um ganho em qualidade e longevidade das plantas produtivas, assim como o acesso a outros produtos florestais não cafeeiros.

Em termos de conectividade e serviços ambientais, o café sob sombra apresenta múltiplas vantagens, como maior biodiversidade, habitat para fauna, controle da erosão e incremento da matéria orgânica.[23]

O mercado internacional hoje em dia tem nichos de mercado para cafés orgânicos ou em sistemas que conservam a biodiversidade. Não obstante, o consumo do café segue em expansão na Europa, nos Estados Unidos e no Japão, os maiores consumidores.[24] No século XIX, a maior parte do café era produzido no Brasil, que continua sendo o maior produtor do mundo. Porém, a produção atual está estendida por muitos países da faixa tropical do planeta, como Colômbia e México, na América Latina; Angola e Burkina Faso, na África; e Vietnã e China, na Ásia.[25] Jah e colegas[26] demonstram que a produção de café sob sol no mundo está crescendo aceleradamente, o que, sem as medidas de sustentabilidade necessárias, pode levar a outros desmatamentos, como o ocorrido no Vale do Paraíba no século XIX.

6.3. As fazendas cafeeiras no vale

As fazendas não produziam apenas café; tratava-se de complexos produtivos quase autossuficientes no abastecimento de alimentos, energia e materiais. Elas

[22] RICE, R. *Sun versus Shade Coffee: Trends and Consequences.* Seminar of Coffee and the Environment. Londres: International Coffee Organization, 1996.

[23] MOGUEL, P.; TOLEDO, V. Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Plantations of Mexico. *Conservation Biology*, v. 13, n. 1, p. 11-21, 1999.

[24] Id.

[25] International Coffee Organization. *World Coffee Consumption*, jan. 2017. Disponível em: <http://www.ico.org>. Acessado em: ago. 2017.

[26] Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAO Statistical Pocketbook Coffee*. Roma: FAO, 2015.

[27] JHA, S. et al. Shade Coffee: Update on a Disappearing Refuge for Biodiversity. *BioScience*, v. 65, n. 5, p. 416-428, 2014.

contavam com "plantações de mantimentos e víveres" que incluíam milho, feijão, mandioca, outros gêneros alimentícios e forragens. De acordo com Werneck,

> as plantações devem ser feitas na proporção das necessidades da subsistência do pessoal e dos animais ou na da facilidade de vantajosa permuta. [...] à margem dos caminhos deve-se plantar laranjeiras e outras árvores frutíferas. [...] nas grotas usa-se plantar bananeiras, e por baixo destas inhames; à roda dos terreiros, algodão, embora essa não seja a cultura especial do agricultor, pois, além de muitos outros usos domésticos e constantes, o algodão fiado fornece a melhor linha para coser a grosseira roupa dos escravos.[28]

Para satisfazer às necessidades domésticas e industriais de madeiras e lenha, deixavam-se matas e capoeiras. No entanto, as matas constituíam uma oportunidade de esconderijo para os negros escravizados, como aponta Marquese:[29] "Uma vez que os cafezais eram geralmente próximos à mata virgem, os escravos, trabalhando em grupos, pediam permissão para sair a fim de atender às suas necessidades fisiológicas e então fugiam." São conhecidos os casos de *quilombos* que usualmente eram formados dentro das matas mais afastadas, onde a floresta consistia em abrigo e possibilidade de vida em liberdade para aqueles que conseguiam fugir.[30]

Além dos fragmentos florestais, outras árvores eram importantes nas fazendas. Por exemplo, plantar as chamadas madeiras de lei à margem dos caminhos para ganhar a "duplicada vantagem da utilidade das madeiras e aformoseamento das fazendas".[31] Dean[32] relata o uso do pau d'alho (*Gallesia integrifolia* [Spreng.] Harms) como espécie indicadora da produtividade dos solos, para sombra do gado e contra mosquitos. Zanchi,[33] de forma pouco usual em relação ao costume da época, recomendava arborizar os cafezais com a cajazeira (*Spondias mombin* L.)[34] para sombra e frutos, o mulungu da Bahia como planta medicinal, a embaúba (*Cecropia peltata* L.) como sombra e a mamoneira (*Ricinus communis* L.) como abrigo para o cafeeiro e para extração de óleo para iluminação das fazendas.

---

[28] WERNECK, L. Id.
[29] MARQUESE, R. Id.
[30] SILVA, S. Quilombos do Brasil: a memória como forma de reinvenção da identidade e territorialidade negra. In: LOMBA, R.; RANGEL, K.; SILVA, G.; SILVA, M. (Orgs.). *Conflito, territorialidade e desenvolvimento*: algumas reflexões sobre o campo amapaense. Dourados: UFGD, 2014.
[31] WERNECK, L. Id.
[32] DEAN, W. *A ferro e fogo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
[33] ZANCHI, C. *O café*: esboço monográphico sobre sua origem, cultura, usos dietéticos etc. São Paulo: Typographia King, 1896.
[34] Os nomes foram atualizados de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

Gama Filho,[35] em 1865, descrevia algumas espécies no Vale do Paraíba usadas para construção, como guarajuba (*Terminalia acuminata* [Allemão] Eichler) para fazer canos que conduziam a água aos engenhos de café, açúcar ou moinhos, bem como tábuas de mesa e construção; sucupira parda (*Bowdichia virgilioides* Kunth) para dormentes dos caminhos de ferro, navios de guerra e rodas para os moinhos de engenhos de café e açúcar; jacarandá-tan (*Machaerium pedicellatum* Vogel) para esteios[36] dos engenhos de açúcar e café, casas e pontes imersas na água; e pau-brasil (*Paubrasilia echinata* [Lam.] Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis) para extrair a tinta para marcar os sacos que conduziam o café ao mercado da corte.

Quanto aos animais, além da criação de espécies domésticas como bovinos, porcos, ovelhas, cabras e mulas, tanto para trabalho quanto para alimentação, se criavam gansos e pavões, cujas penas eram usadas para confeccionar abanadores de moscas.[37] Existem poucos registros sobre a fauna nativa nessa época, porém relatam atividades de caça dos fazendeiros, que tinham cães especializados em pacas, veados, antas e perdizes,[38] ainda existentes na Mata Atlântica. Com o avanço do café, seguramente a fauna nativa já se encontrava sob algum tipo de ameaça pela fragmentação do seu habitat. A toponímia também pode sugerir pistas da existência de certos animais na zona, como no caso de Jacareí – do tupi *jacaré* –, ou Guaratinguetá – do tupi *lugar com garças brancas*.[39]

Plantações de café, florestas, roças, árvores *úteis* e capoeiras compunham um contexto agroecológico provavelmente mais diverso do que o da cana-de-açúcar, outra monocultura importante da época,[40] conformando uma cobertura florestal que permitia uma relativa conectividade. Porém, as relações de poder subjacentes entre agentes como donos de fazendas, trabalhadores e escravos constituíam um altíssimo custo em exploração humana e desigualdade social em prejuízo dos afrodescendentes. A floresta que fornecia insumos para ganhar a riqueza de uns era uma remota possibilidade de fuga para outros.

---

[35] FILHO, J. *Configuração e descripção de todos os órgãos fundamentaes das principaes madeiras de cerne e brancas da provincia do Rio de Janeiro e suas applicações na engenharia, industria, medicina e artes com uma tabella de pesos específicos*. Rio de Janeiro: Typographia Economica de J.J. Fontes, 1865.

[36] "Esteio" é um termo que aponta para a técnica do pau a pique, segundo SILVA, A. Engenhos e fazendas de café em Campinas (séc. XVIII-séc. XX). *Anais do Museu Paulista*: História e Cultura Material, v. 14, n. 1, 2006.

[37] TAUNAY, A. Id.

[38] Id.

[39] Dicionário Ilustrado Tupi Guarani. Disponível em: <www.dicionariotupiguarani.com.br/>. Acessado em: nov. 2017.

[40] MONZOTE, R. O grande Caribe: das plantações ao turismo. In: LEAL, C.; PÁDUA, J.; SOLURI, J. (Orgs.). *Novas histórias ambientais da América Latina e do Caribe*. Munique: Rachel Carson Center Perspectives, 2013 , p. 17-24. Disponível em: http://www.environmentandsociety.org/sites/default/files/2013_i7_port_web.pdf. Acessado em: abr.2018.

Depois de algumas décadas de produção contínua, surgiu a preocupação por se ver as terras esgotarem-se rapidamente. A redução da fertilidade dos solos era principalmente causada pela erosão, não obstante nesse momento não se entendiam muito bem as causas dessa falha. Já em meados do século XIX, indagava-se se "as causas do cansaço das terras seriam a influência dos meteoros, como as chuvas, o orvalho, a eletricidade, as trovoadas e a luz".[41] Na lógica desse tempo, a forma de enfrentar o problema de extenuação dos solos era abrir novas áreas de plantio, derrubando mais floresta.

O excessivo desmatamento também trouxe consequências como a diminuição de chuvas em escala local.[42] A mudança do clima e da paisagem favoreceu a entrada de pragas como as formigas saúvas, que atacavam sem trégua os cafezais.[43] As condições ecológicas do Vale do Paraíba na segunda metade do século XIX, junto com as condições sociopolíticas da abolição da escravidão em 1888, entre outros fatores, levaram ao declínio do café na região. Já no início do século XX, o café havia tomado outros rumos, em direção ao oeste paulista. As "meias laranjas" com cafezais do vale converteram-se em encostas nuas e morros calvos.[44] Gradualmente, as pastagens tornaram-se a paisagem predominante.

6.4. O paleoterritório do café hoje

O tempo do café foi acabando no Vale do Paraíba, sendo paulatinamente substituído por outras atividades. As florestas que ocupavam a maior parte da bacia do Paraíba do Sul antes da expansão da cafeicultura estão hoje reduzidas a 11% do território, em remanescentes isolados mais expressivos apenas onde o relevo se torna montanhoso.[45] Ainda em relação à atual cobertura vegetal, cerca de 65% da área da bacia é ocupada por pastagens (a maioria degradada), enquanto agricultura e silvicultura respondem por cerca de 24%.[46] Boa parte do "mar de morros" tem solos exauridos e pouca vegetação nativa (Figura 4). Atualmente, o vale configura-se como um mosaico de pastagens, áreas naturais protegidas, fragmentos florestais, plantações de eucalipto, indústria e turismo.

---

[41] CUNHA, A. Id.
[42] WERNECK, L. Id.
[43] STEIN, S. Id.
[44] DRUMMOND, J. *Devastação e preservação ambiental*: os parques nacionais do estado do Rio de Janeiro. Niterói: UFF, 1997.
[45] Agência Nacional das Águas. *Bacia do rio Paraíba do Sul* (Livro da Bacia, 2001). Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/cedoc/catalogo/2001/baciadorioparaibadosul.pdf>. Acessado em: abr. 2017.
[46] Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Ceivap). *Proposta de uma metodologia para a fase inicial de cobrança na bacia do Paraíba do Sul (de acordo com as deliberações da reunião de Câmaras Técnicas do Ceivap de 07/03/2001), Resende, RJ*. Rio de Janeiro: Ceivap, 2001.

Figura 4 – Vista panorâmica do "mar de morros", coberto inicialmente com floresta, depois com café e agora com pastagens. Valença (RJ). Foto: Adi Lazos.

Para analisar o paleoterritório do café, fizemos múltiplos trabalhos de campo, revisão bibliográfica, cálculo do índice de circularidade e aplicação de um questionário a moradores do município de São José do Barreiro (SP), antigo produtor de café no Vale do Paraíba, com respeito ao seu conhecimento sobre flora e fauna locais.[47],[48] Diante da falta de dados sobre flora, fauna e conectividade em estudos em pastagens na região, os depoimentos dos moradores locais são uma fonte valiosa de informação.

6.5. Pastagens e a paisagem do Vale

A introdução de gado bovino e pastos exóticos desde o século XVI pelos europeus teve grande impacto na colonização e na transformação do ambiente latino-

[47] Procuramos informantes pela técnica de bola de neve, em que uma pessoa indica outra pelo seu conhecimento do tema. Aplicamos no total 15 questionários nas casas dos informantes – em alguns casos, participaram vários membros da família respondendo às perguntas. Registramos todas as contribuições, totalizando 29 participantes com idades entre 9 e 88 anos, sendo 12 mulheres e 17 homens. Somente os informantes de dois questionários moram na região há 10 anos; o restante residiu no local por toda a vida. Computaram-se todas as respostas e buscaram-se os nomes científicos de plantas e animais em trabalhos da região, com um especialista em botânica e fauna da localidade (segundo autor deste capítulo), para poder casar nomes populares com científicos com alto grau de confiabilidade. As espécies sobre as quais pairaram algum tipo de incerteza foram deixadas no nível de gênero ou família. Os nomes científicos e famílias botânicas foram verificados na base de dados Trópicos (http://www.tropicos.org/). Os nomes científicos dos animais se verificaram em FERREIRA, P. *A biologia e a Geografia do Vale do Paraíba*: trecho paulista. São José dos Campos: Instituto Ecológico e de Proteção aos Animais, 2007; MACHADO, A.; DRUMMOND, G.; PAGLIA, A. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: MMA, 2008; NASCIMENTO, J.; CAMPOS, I. *Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em Unidades de Conservação federais*. Brasília: ICMBIO, 2011.

[48] As perguntas do questionário foram: data, nome, idade, gênero, ocupação principal, lugar e há quanto tempo mora na região. Sobre árvores, perguntou-se: Quais árvores conhece nessa região? Têm algum uso? Qual? Conhece a planta de café? Onde a tem visto? Fazem alguma coisa com ela? Sobre fauna, as perguntas foram: Quais animais do mato conhece? Usos passados? Outras observações.

-americano.[49] O boi e seu manejo extensivo se tornaram o fator modificador mais importante na pastagem. Os bois comem ou pisam os rebrotos, alterando a possibilidade de estabelecimento de outras plantas. O pisoteio, a compactação do solo e a constante deposição desordenada de esterco e urina podem afetar processos como o ciclo de nutrientes.[50]

Alguns grupos de insetos habitam as pastagens e participam dos processos ecológicos, servindo inclusive como bioindicadores. Os besouros coprófagos ou rola-bosta (Família Scarabaeidae) decompõem as fezes dos bois e reintegram os resíduos ao solo, facilitando a entrada de matéria orgânica no sistema, devolvendo a fertilidade. Porém, são pouco tolerantes aos produtos químicos – medicamentos, fungicidas, vermicidas etc. aplicados no gado – que as fezes podem conter.[51]

As plantas de interesse para a pecuária são basicamente as gramíneas, e se considera uma pastagem degradada quando apresenta determinado grau de proliferação de espécies indesejadas (diferentes do pasto) ou quando o solo está tão empobrecido que não retorna o conteúdo nutritivo necessário. É prática recorrente a utilização do fogo para a renovação das pastagens, pois, dessa forma, reduz-se a competição por luz e nutrientes com outras plantas.[52] O fogo utilizado frequentemente sobre o mesmo local empobrece o solo, diminui as possibilidades de regeneração natural de outras espécies de plantas,[53] afeta o ciclo de nutrientes e aumenta a possibilidade de erosão.[54]

Os pastos precisam de sol pleno para prosperar e a sombra limita ou evita seu crescimento. Entretanto, o gado também precisa da sombra e ruminar em locais amenos. Estudos indicam que a sombra das árvores nas pastagens modifica o comportamento dos bois e favorece a produção de leite.[55] Além de oferecer sombra, as árvores nas pastagens são verdadeiros nós de conectividade ecológica. Debaixo das suas copas, forma-se um microclima de temperatura, umidade e disponibilidade de luz, que propicia a germinação de espécies, cujas sementes estão aguardando no solo o momento ideal para emergir. Graças ao potencial

---

[49] CROSBY, A. *Imperialismo ecológico*: a expansão biológica da Europa: 900-1900. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

[50] DIAS-FILHO, M. *Competição e sucessão vegetal em pastagens*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

[51] GUEVARA, S. et. al. *Manual de buenas prácticas rurales*. Xalapa: Inecol-Itto-Conafor-Inecc, 2016.

[52] DIAS-FILHO, 2006, Competição e sucessão.

[53] CHAZDON, R. *Renascimento de florestas*: regeneração na era do desmatamento. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

[54] PERON, A.; EVANGELISTA, A. Degradação de pastagens em regiões de Cerrado. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

[55] BETANCOURT, K.; IBRAHIM, M.; HARVEY, C.; VARGAS, B. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería de las Américas*, v. 10, n. 39-40, p. 47-51, 2003.

das árvores nas pastagens para atrair dispersores e conservar sementes, elas são consideradas núcleos de regeneração da floresta.[56] A proximidade das fontes de propágulos é indispensável para manter essas funções.

No Vale do Paraíba, o corte raso da floresta para plantação de café no século XIX, assim como a pecuária extensiva no presente – que inclui a prática de queimadas –, faz com que as pastagens tenham poucas árvores e, com isso, a memória do ecossistema (*sensu* Chazdon)[57] e as possibilidades de conectividade encontrem-se limitadas (Figura 5).

Figura 5 – (Esquerda) Árvore isolada no alto do morro, em meio a pastagem, na zona de São José do Barreiro (SP). (Direita) *Zoom* ao gado reunido debaixo da árvore sinalizada na foto à esquerda. Fotos: Adi Lazos.

Ter mais árvores promove um ecossistema mais saudável e funcional. Existem diversas estratégias para arborizar as pastagens sem prejuízo para a pecuária. Por exemplo, os sistemas silvipastoris, que misturam a criação de gado com árvores forrageiras,[58] as quais ajudam na diversificação, na melhora da nutrição do gado e, com isso, na sua saúde.[59] Incrementar a quantidade de árvores em pastagens, cercas-vivas e margens dos corpos de água aumentaria a conectividade ecológica, além de trazer outros benefícios, como produtos alimentícios, lenha, aumento da fertilidade da terra, diminuição de erosão e regulação da temperatura.

[56] GUEVARA, S. et al. Id.
[57] CHAZDON, R. Id.
[58] CASTRO, C.; PACIULLO, D. *Boas práticas para a implantação de sistemas silvipastoris*. Juiz de Fora: Comunicado Técnico 50 Embrapa, 2006.
[59] GUEVARA, S. et al. Id.

6.6. Áreas naturais protegidas e a paisagem do vale

Duas grandes áreas da região do Vale do Paraíba converteram-se em parques para proteger a biodiversidade: o Parque Nacional da Serra da Bocaina e o Parque Nacional de Itatiaia. Ambas as serras são matrizes de vegetação, depositárias de um importante acervo genético e fonte de propágulos. Também protegem nascentes de água e a fauna nativa. Porém, Tabarelli e colaboradores[60] questionam se a conservação nas partes altas é suficiente, já que as zonas médias e baixas têm uma biodiversidade elevada e ficam fora dos parques.

A designação das áreas protegidas favorece um contexto adequado para a educação ambiental e como atrativos turísticos que possam movimentar a economia da região, o qual, planejado de forma sustentável, é uma alternativa para os moradores das zonas rurais. Não obstante, também tem gerado dificuldades, como a relocação de gente a outros sítios de moradia e a perda de zonas agrícolas tradicionais.[61] A vizinhança com pastagens afeta essas duas Unidades de Conservação especialmente pela ocorrência sistemática de incêndios criminosos.

No passado, antes das regulações de proteção ambiental, os recursos florestais e a caça silvestre eram permitidos e utilizados intensamente. A despeito disso, adotaram-se medidas rigorosas para salvaguardar os recursos que estavam sendo sobre-explorados em vários lugares. Essas restrições de uso de recursos foram uma das maiores inquietudes dos informantes que responderam ao questionário aplicado na presente pesquisa. Alguns relataram a grande dificuldade hoje em dia para utilizar qualquer recurso florestal que não seja o eucalipto e a impossibilidade de ter agricultura nas áreas protegidas. Da mesma forma, reconheceram que o desmatamento clandestino, a caça e a fabricação de carvão têm diminuído drasticamente ao longo do tempo. Os animais antigamente utilizados na alimentação e agora proibidos de caçar são tatu (as várias espécies),[62] paca (*Agouti paca*) e capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Alguns pássaros antes capturados para venda, por isso raros, agora são vistos mais facilmente nas florestas, como é o caso do azulão (*Cyanoloxia brissonii*) e do trinca-ferro (*Saltator similis*).

---

[60] TABARELLI, M. et. al. Prospects for Biodiversity Conservation in the Atlantic Forest: Lessons from Aging Human-Modified Landscapes. *Biological Conservation*, v. 143, p. 2328-2340, 2010.

[61] FERNANDES, A. O sertão virou parque: natureza, cultura e processos de patrimonialização. *Estudos Históricos*, v. 29, n. 57, p. 129-148, 2016.

[62] Existem várias espécies de tatu, as quais só podemos afirmar que correspondem à Família Dasypodidae.

Além das regulações, a cultura e a tecnologia têm mudado. Por exemplo, agora existe acesso a medicamentos e outros materiais sintéticos que antes se tiravam das árvores, o que potencialmente reduz a pressão sobre esses recursos. Porém, uma das observações na pesquisa foi que, quando as pessoas perdem o contato com as plantas e não as utilizam mais, tendem a esquecer os usos e a forma de identificá-las, provavelmente ocasionando a perda de um valioso conhecimento etnobotânico e etnoecológico que demorou várias décadas para se desenvolver. É difícil saber a magnitude das consequências dessa perda.[63] Um desafio urgente na atualidade é promover a conservação das florestas sem a desvalorização dos recursos e da memória do acervo cultural.[64] Algumas possibilidades estão no uso sustentável das florestas pelas comunidades locais, como mostram diversos exemplos ao redor do mundo.[65],[66] A biodiversidade não pode ser conservada efetivamente apenas em áreas protegidas, mas considerando áreas fora delas,[67] envolvendo estratégias de sustentabilidade junto com a população local.

6.7. Fragmentos florestais e a paisagem do vale

Existem instrumentos legislativos que obrigam os proprietários de terra a deixarem uma fração de terreno com vegetação nativa. Esses recursos apresentam múltiplas nuances na sua interpretação, aplicação e efetividade. Contudo, são os instrumentos vigentes e disponíveis hoje em dia. Os fragmentos ajudam a manter a conectividade da paisagem, apesar de usualmente ocuparem as encostas mais íngremes pela dificuldade de uso agropecuário. Um estudo realizado em três fragmentos de floresta dos municípios de Areias e São José do Barreiro (SP) constatou que em todos estão presentes espécies arbóreas raras ou vulneráveis à extinção,[68] demonstrando a importância de pequenas áreas florestais para a conservação.

---

[63] QUINTEIRO, M.; LAZOS, A.; ALEXANDRE, B.; MAGALHÃES, L. Conocimiento etnoagrícola al borde de la desaparición: el caso de una comunidad de la Mata Atlántica brasileña. *Cuadernos de Biodiversidad*, v. 51, p. 15-28, 2016.

[64] LAZOS, A. et. al. El uso de los árboles en Jamapa, tradiciones en un territorio deforestado. *Madera y Bosques*, v. 22, n. 1, p. 17-36, 2016.

[65] CHAZDON, R. Id.

[66] TOLEDO, V.; BARRERA-BASSOLS, N. *La memoria biocultural*: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: Icaria, 2008.

[67] TABARELLI, L. et al. Id.

[68] FREITAS, H. *Caracterização florística e estrutural do componente arbóreo de três fragmentos de floresta estacional semidecidual da região leste do Vale do Paraíba*, SP. Dissertação de mestrado em botânica. São Paulo: USP, 2010.

A forma e o tamanho dos fragmentos são determinantes na conectividade e na resiliência do ecossistema. Uma ferramenta útil para medi-la é o índice de circularidade, que, no caso, mostrou uma alta fragilidade nos remanescentes florestais da região.

Índice de circularidade na bacia do Vale do Paraíba paulista
Os fragmentos florestais tendem a ser mais fragilizados quanto maior for a longitude de contato que têm com superfícies alteradas ou antropizadas, chamado de efeito de borda. Em termos geométricos, a forma circular é a que apresenta a menor borda em relação à área interna no fragmento. O índice de circularidade
considera o tamanho de um fragmento e quão circular é na sua forma. Quanto mais arredondada, e não alongada, menor contato com a superfície antropizada e, assim, menor vulnerabilidade.[68] Dessa forma, por meio da análise do perímetro e da área, adotou-se a seguinte fórmula:[69]
$IC = \frac{2\sqrt{\Pi S}}{p}$, em que IC = índice de circularidade, S = área do fragmento e P = perímetro do fragmento.
A resultante da aplicação dessa fórmula indica que os valores próximos a 1 apresentam elevado índice de circularidade, contribuindo para uma menor fragilidade a partir da minimização da influência externa de efeito de borda, bem como pela própria área do fragmento. Assim, quanto mais próximo de valor 0, maior é o alongamento do próprio fragmento, o que, por sua vez, está diretamente associado a uma maior fragilidade. De acordo com Viana e Pinheiro,[70] podemos avaliar o índice de circularidade a partir de três categorias: menor que 0,6 (muito alongados), entre 0,6 e 0,8 (alongados) e maior que 0,8 (arredondados).

[69] ETTO, T.; LONGO, R.; ARRUDA, D.; INVENIONI, R. Ecologia da paisagem de remanescentes florestais na bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas, SP. *Revista Árvore*, v. 37, n. 6, p. 1063-1071, 2013.

[70] NASCIMENTO, M.; SOARES, V.; RIBEIRO, C.; SILVA, E. Mapeamento dos fragmentos de vegetação florestal nativa da bacia hidrográfica do rio Alegre, Espírito Santo, a partir de imagens do satélite Ikonos II. *Revista Árvore*, v. 30 n. 3, p. 389-398, 2006.

[71] VIANA, V.; PINHEIRO, L. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica Ipef*, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

[72] Para se aprofundar nos critérios de seleção da área de estudo, ver o capítulo "A manutenção da paisagem via aspectos legais: o caso da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul paulista".

Fez-se uma análise desse índice na bacia do Rio Paraíba do Sul na parte do estado de São Paulo, com imagens de satélite de 2010, utilizando-se Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Só foram incluídos os fragmentos florestais completamente inseridos na bacia analisada, sendo delas excluídos, portanto, todos aqueles que se encontravam nos seus limites. Além disso, avaliou-se que seriam analisados os fragmentos com áreas superiores a 1 hectare.[71]

Figura 6 – Resultados da aplicação da fórmula do índice de circularidade a fragmentos florestais superiores a 1 hectare na bacia do Paraíba do Sul do estado de São Paulo. Fonte: elaboração dos autores.

Quando se aplica a fórmula, verifica- se que, dos 18,94 mil fragmentos encontrados, 15,05 mil deles se encontram sob condições muito alongadas. Já em relação aos fragmentos alongados, foram encontrados 3,85 mil, ao passo que os fragmentos arredondados são da ordem de apenas 37 (Figura 6). Verifica-se a predominância de situações que indicam uma grande fragilidade – no que concerne ao aspecto do índice de circularidade – nos fragmentos florestais do recorte estudado.

Devem-se, porém, salientar dois fatores que contribuem para a estruturação do resultado. O primeiro se refere a que os parâmetros indicados para a realização deste cenário – fragmentos de pelo menos 1 hectare e completamente inseridos na bacia – podem alterar alguns dos resultados levantados. O segundo se refere ao fato de que a classificação baseada no pixel contribuiu para um pequeno aumento do perímetro dos fragmentos, o que, por sua vez, pode corroborar a indicação de maiores alongamentos devido à alteração do perímetro. Por último, inúmeros fragmentos tinham algumas clareiras internas, o que também contribuiu para um aumento considerável do perímetro.

Os resultados, entretanto, apontam que grande parte dos fragmentos florestais apresenta, em relação ao índice de circularidade, uma situação de grande fragilidade. O levantamento e a construção desses índices contribuem para que a gestão do espaço e a manutenção das paisagens possam ser continuadamente pensadas, para possibilitar a adoção de ações que resultem em novos espaços verdes e para fazer um gerenciamento espacial que priorize relações ecológicas visando à recuperação da paisagem por meio da fauna e da flora locais.

6.8. Eucalipto e a paisagem do vale

Os primeiros plantios de eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) no vale do lado paulista se iniciaram em 1965 graças a uma política de incentivos fiscais para empresas de papel e celulose. O vale apresentava as condições ideais por ter um amplo espaço ocupado com formações vegetais abertas como pastagens, condições climáticas propícias e proximidade com grandes centros econômicos.[73] Entre 2001 e 2007, a superfície de eucalipto plantado no vale apresentou um acréscimo de mais de 30%.[74] Hoje em dia, podem-se observar plantações de eucalipto perto de antigas fazendas de café (Figura 7).

Diversas espécies do gênero *Eucalyptus* são utilizadas para produção de papel e celulose, chapas de fibra, móveis, postes, dormentes, mourões, carvão, lenha, estruturas de construção civil e óleos essenciais.[75] Especialmente no Brasil, a produtividade desse cultivo tem aumentado consideravelmente pela seleção e pelo melhoramento dos genótipos, pelas técnicas clonais de propagação, pela preparação do solo e pela fertilização.[76]

Figura 7 – Plantação de eucalipto do lado direito, detrás da Fazenda Pau D'Alho, São José do Barreiro (SP). Foto: Amalia Nieto Méndez.

Há argumentos pró e contra as plantações de eucaliptos. Alguns advogam que eles diminuem a pressão sobre as florestas nativas para o aprovisionamento de produtos florestais – considerando a crescente demanda mundial –, apresentam rápido crescimento – podendo ser coletado em aproximadamente sete anos – e são aptos para crescer em solos degradados.[77] Em contrapartida, as preocupações

[73] JUNIOR, G.; MARSON, A.; SOLERA, D. Os eucaliptos no Vale do Paraíba paulista: aspectos geográficos e históricos. *Revista Geonorte*, v. 1, n. 4, p. 221-237, 2012.
[74] ARGUELLO, F. et. al. Distribuição espacial de plantios de eucalipto no trecho paulista da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, SP, Brasil. *Revista Ambiente e Água*, v. 5, n. 3, p. 133-146, 2010.
[75] WILCKEN, C. et. al. *Guia prático de plantações de eucalipto*. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2008.
[76] BINKLEY, D.; STAPE, J. *Sustainable Management of Eucalyptus Plantations in a Changing World*. IUFRO Conference. Eucalyptus in a Changing World, Aveiro, 2004.
[77] ARGUELLO et al. Id.

que trazem são o uso de agroquímicos – que provocam mortandade de animais e contaminação de solos e água –, construção irregular de estradas, elevado potencial erosivo em encostas com declividade acentuada, diminuição da biodiversidade, uso excessivo de água, risco de invasão e favorecimento do êxodo rural.[78]

Os efeitos das plantações diferem de acordo com as características da paisagem circundante, seu tipo de manejo e história de uso. Algumas práticas recomendadas para o manejo do eucalipto que podem reduzir os impactos socioambientais incluem: utilizar terras abertas e degradadas, evitando a substituição de florestas por plantações; manter reservas de floresta nativa, evitando-se grandes áreas seguidas de eucaliptais; estabelecer e/ou proteger corredores biológicos para diminuir o impacto da fragmentação; evitar plantações perto das áreas ciliares, a fim de impedir a dispersão de sementes de eucalipto; incluir um plano de manejo de água para manter a qualidade das fontes de água; estabelecer zonas *buffer* entre a plantação e os recursos de água subterrâneos e superficiais.[79]

A maioria dessas recomendações se encontra na legislação ambiental vigente. Ainda não existe muita informação sobre o papel das plantações na conectividade ecológica, se bem que representa uma cobertura vegetal do solo, alberga pouca diversidade, limitando a disponibilidade de alimentos e abrigo para os animais. Por isso, é importante seguir as recomendações e inventar outras, considerando o fator da conectividade ecológica, no intuito de manter a resiliência do ecossistema ao nível de paisagem. O debate a favor e contra o eucalipto é acalorado entre as esferas ambientalistas, empresariais e políticas.[80]

6.9. Conhecimento etnoecológico local

O conhecimento etnoecológico é uma dimensão imaterial da paisagem, que oferece informação sobre as espécies de flora e fauna e a relação da população com elas.[81] Observou-se que as pessoas que moram ou moraram na roça conhecem mais espécies do que as mais citadinas. No geral, a sociedade está perdendo o

[78] JUNIOR, G.; MARSON, A.; SOLERA, D. Id.

[79] VANCE, E.; LOEHLE, C.; WIGLEY, B.; WEATHERFORD, P. Scientific Basis for Sustainable Management of *Eucalyptus* and *Populus* as Short-Rotation Woody Crops in the U.S. *Forests*, v. 5, p. 901-918. 2014.

[80] VIANA, M. *O eucalipto e os efeitos ambientais do seu plantio em escala*. Brasília: Biblioteca digital da Câmera dos Deputados, 2004.

[81] Os questionários foram feitos a moradores de São José do Barreiro (SP). Esse município tem a particularidade de estar localizado perto das Serras da Bocaina e da Mantiqueira, o que poderia influenciar a quantidade de flora e fauna que a população conhece. O estudo não pretendeu alcançar uma amostra estatisticamente significativa de informantes ou extrapolar as informações ao Vale do Paraíba, e sim apresentar um exemplo da riqueza de biodiversidade e conhecimento que ainda existe. Algumas pessoas identificaram diferenças tanto em flora quanto em fauna sobre espécies que moram na serra a maior altitude e que coincide com áreas protegidas, e as que vivem no vale, nas zonas de maior uso antrópico. Apesar de não ter atingido esse nível de detalhe nas informações particulares das espécies, considera-se importante aprofundar nessas interações serra-vale em futuras pesquisas.

contato com os recursos de flora e fauna, de forma que o levantamento de espécies conhecidas é mais um acervo da memória dos informantes do que um conhecimento vivo e funcional atual,[82] o que supõe uma perda nas próximas gerações.

As árvores, no passado, tiveram muitas utilidades, entre as quais se destacam alimentação, madeira, alimento de animais, lenha, remédio, cerca e sombra. As cinco espécies de árvores reconhecidas por mais informantes são suinã ou surinã (*Erythrina verna* Vell.), figueira (*Ficus* spp.), goiabeira (*Psidium guajava* L.), ipê-amarelo (*Handroanthus* spp.) e cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). As espécies lembradas pela beleza das suas flores são a quaresmeira (*Tibouchina estrellensis* (Raddi) Cogn.), cabiuna (*Platypodium elegans* Vogel), os ipês (*Handroanthus* spp.) e a suinã ou surinã (*E. verna*). Das espécies reconhecidas como boas madeiras, sobressai a graúna ou gravuna (*Melanoxylon brauna* Schott), que era utilizada nas construções antigas, mas hoje em dia está quase extinta e figura como ameaçada na lista nacional.[83]

As madeiras especiais para fazer mãos de pilões de café eram a figueira (*Ficus* sp.) e a goiabeira brava (*Psidium* sp.). Um informante explicou que os carros de boi eram feitos de diversas madeiras – por exemplo, ipê (*Handroanthus* spp.), jacarandá (*Jacaranda micrantha* Cham.), óleo-pardo (*Myrocarpus frondosus* Allemão), orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* [Vell.] Morong) e pereira (*Pyrus communis* L.) – dependendo da parte do carro e da função que ela iria desempenhar – roda, eixo etc.

Os informantes mencionaram espécies provedoras de alimento para animais do mato. As espécies boas para abelhas são alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia* DC.), cambará (*Vernonanthura phosphorica* [Vell.] H.Rob.) e sangue-de-dragão (*Pterocarpus rohrii* Vahl). Outras espécies que produzem frutos principalmente atrativos para as aves são figueiras (*Ficus* spp.), embaúbas (*Cecropia* spp.), tucaneiro ou pau-viola (*Citharexylum myrianthum* Cham.), pitanga (*Eugenia uniflora* L.), pimenteira (*Xylopia sericea* A.St.-Hil.), suinã ou surinã (*E. verna*) e tarumanceiro (*Vitex polygama* Cham.). Especialmente na dieta do lobo-guará está a lobeira ou fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum* A.St.-Hil.), que pode ser indicadora da presença de lobo no local, embora bois também comam seus frutos e os dispersem.[84]

---

[82] QUINTEIRO, M.; LAZOS, A.; ALEXANDRE, B.; MAGALHÃES, L. Id.

[83] FREITAS, H. Id.

[84] MONTEIRO, A.; CRUZ, L. *Invasão por lobeira (*Solanum lycocarpum*) em área de* Brachiaria brisantha *em função do manejo inadequado de pastagem*. 2º Congresso Internacional RESAG. Gestão da água e monitoramento ambiental, Aracaju, 2015.

A presença de cafeeiros é frequente nos fragmentos florestais da região[85],[86],[87] em função do histórico de plantio no passado e pela capacidade da espécie de se manter no sub-bosque. Todos os informantes reportaram ter visto pés de café nas matas, enfatizando que ainda produzem, mas quase não se coleta mais. Só um casal de participantes ainda gosta de manter uma pequena produção para autoconsumo e outra informante reportou que *"não tem paciência para fazer o pó"*, referindo-se a elaborado processo da colheita, beneficiamento, torrefação e moagem do café de forma artesanal. Também foi observado que as flores do café podem servir para produção de mel e que várias aves, como tucano, maritaca e especialmente jacu (*Penelope* spp.), se alimentam dos frutos de cafeeiro. Dessa forma, o café tem sido conservado por anos nas matas graças aos dispersores das suas sementes.

Ao olharmos para uma pastagem ao meio-dia, provavelmente só veremos algumas aves e os rebanhos fugindo do sol debaixo das poucas árvores existentes. Porém, há muitos animais, usualmente de hábitos noturnos, transitando entre os fragmentos florestais. Com respeito à fauna, os informantes reportaram uma grande diversidade (Figura 8). As espécies animais mais conhecidas na região são lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), tatu (em especial a espécie *Dasypus novemcinctus*), cascavel (*Crotalus durissus*), gambá ou saruê (*Didelphis aurita*), jacu (*Penelope obscura*) e paca (*Agouti paca*). Os quatro felinos lembrados são onça (*Panthera onca*), jaguatirica (*Leopardus pardalis mitis*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) e suçuarana ou onça-parda (*Puma concolor capricornensis*), todos ameaçados de extinção.[88]

Também reportados e sob a ameaça estão grandes mamíferos como lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), cachorro-do-mato ou pevinha (*Cerdocyion thous*), tatu-canastra (*Priodontes maximus*), tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e macaco sauá (*Callicebus* spp.).[89]

---

[85] SILVA, A. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da reserva florestal Prof. Augusto Ruschi, São José dos Campos (SP). Tese de doutorado em biologia. Campinas: Unicamp, 1989.

[86] VASCONCELOS, P. Fitossociologia de uma vegetação em sucessão secundária no Vale do Paraíba, São Paulo. Dissertação de mestrado em ciência florestal. Viçosa: UFV, 1992.

[87] FREITAS, H. Id.

[88] MACHADO, A.B; Drummond, G.M; PAGLIA, A.P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Belo Horizonte: Biodiversidade 19, 2008. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumeI/vol_I_parte1.pdf Acessado em: abr.2018.

[89] NASCIMENTO, J.L; CAMPOS, I.B. *Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em Unidades de Conservação federais*. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/documentos/Atlas-ICMBio-web.pdf Acessado em: abr.2018.

Figura 8 – Fauna na região de estudo. Fotos: (tucano) Adi Lazos, (tatu e bugio) J. Serafim, (lobo-guará) Herbert Serafim Freitas.

As maiores causas da ameaça são destruição e fragmentação de habitat (floresta), atropelamentos rodoviários, fogo, caça, tráfico como animal de estimação e conflitos com pecuaristas. Particularmente as espécies de água, como o cágado (*Phrynops hogei*), são afetadas por poluição das águas, erosão das margens e assoreamento dos rios, assim como a destruição das matas ciliares compromete os abrigos e a disponibilidade alimentar desses animais.[90]

O conflito de pecuaristas com animais se dá principalmente com o lobo-guará, por associação à predação de aves domésticas, e com a onça-parda, por predação de rebanho bovino. Em menor medida, com o gambá, por consumo de ovos, e com a lontra (*Lontra longicaudis*), por predação de galinhas. Tais citações concordam com o que foi registrado num estudo etnozoológico nos municípios de Areias e São José do Barreiro (SP), em 2011.[91] Não obstante, os casos de predação por lobo-guará e onça são muito poucos,[92] conquanto crenças e ataques ocasionais acabem por aumentar a ameaça à vida dessas espécies, que já correm risco de extinção. Para mediar esse conflito, existem práticas para proteger os rebanhos da predação e, assim, conservar a fauna ameaçada – por exemplo, recolher

[90] MACHADO et al., Id.
[91] RODRIGUES, A.; FREITAS, H.; NOGUEIRA, A. *Conhecimentos tradicionais e científicos da mastofauna dos municípios de Areias e São José do Barreiro, Vale do Paraíba (SP)*. (em prep.), 2017.
[92] MACHADO et al., Id.

o rebanho ao anoitecer e evitar manter vacas prenhes ou com bezerros próximos à mata.[93] Em relação ao ataque às plantações, destacam-se as realizadas pelo porco-do-mato (*Pecari tajacu*) e pelas aves pardal (*Passer domesticus*) e juriti (*Leptotila* spp.). É provável que essa conduta predatória seja acentuada pela escassez de recursos e pela proximidade com os plantios.

Há animais que "preveem e chamam a chuva", como a seriema (*Cariama cristata*) e o bugio ou macaco-do-mato (*Alouatta guariba*). Por outro lado, há espécies antigamente muito abundantes e que hoje são raras de ver, como a lebre (*Sylvilagus brasiliensis*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Os informantes reportaram a chegada há pouco tempo dos tucanos (*Ramphastos* spp.), que atribuem serem provenientes do sertão. O lobo-guará e a cascavel também são originalmente de espaços mais abertos, de uma vegetação mais parecida com o cerrado. Um estudo relata inclusive uma possível invasão de cascavéis devido à perda da floresta.[94]

Isso coincide com a tese de Dantas e Coelho Netto[95] de que depois da época do café o tipo de clima semiúmido ou subúmido, típico do cerrado brasileiro ou das porções menos úmidas do bioma Atlântico, teria avançado sobre toda a área degradada. Dessa forma, o mundo biofísico está respondendo às mudanças provocadas pela agência humana. A fauna está se adaptando, tomando parte da transformação da paisagem e, em troca, mudando as espécies vegetais mais dispersadas, alterando a demografia faunística da região e modificando as cadeias tróficas. Isso ocorre num nível provavelmente irreversível, tornando-o um ambiente novo, diferente do anterior.[96]

6.10. Conclusões

Parece que a floresta, mais uma vez, se tornou um óbice à atividade econômica que ocupa maior superfície do paleoterritório do café: as pastagens. O índice de circularidade mostrou que a zona de estudo está fragilizada pelo efeito de borda, ameaçando a biodiversidade e colocando em situação de risco a resiliência do ecossistema. Porém, contam-se também com baluartes, como as áreas protegidas – que sustentam boa parte do acervo genético das espécies vegetais e animais –,

[93] MARCHINI, S.; CAVALCANTI, S.; PAULA, R. *Predadores silvestres e animais domésticos*: guia prático de convivência. São Paulo: Icmbio, 2011.

[94] BASTOS, E.; ARAÚJO, A.; SILVA, H. Records of the Rattlesnakes *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti) (Serpentes, Viperidae) in the State of Rio de Janeiro, Brazil: a Possible Case of Invasion Facilitated by Deforestation. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 3, p. 812-815, 2005.

[95] DANTAS, M.; COELHO NETTO, A. Resultantes geo-hidroecológicas do ciclo cafeeiro (1780-1880) no médio vale do rio Paraíba do Sul: uma análise qualiquantitativa. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 19, p. 61-78, 1996.

[96] HOBBS, R.; HIGGS, E.; HALL, C. *Novel Ecosystems*: Intervening in the New Ecological World Order. Oxford: Wiley-Blackwell, 2013.

fragmentos florestais e cercas-vivas nas propriedades rurais e conhecimento etnoecológico principalmente das pessoas da roça.

Assim, algumas propostas para melhorar a conectividade ecológica da paisagem são: 1) fazer uma pecuária mais eficiente e menos extensiva; 2) utilizar mais árvores nas pastagens, usar cercas-vivas e conservar as matas ciliares, considerando os conhecimentos e as necessidades dos pecuaristas; 3) identificar e restaurar zonas prioritárias, considerando as formas e as distâncias adequadas de conectividade entre fragmentos florestais e fontes de propágulos; 4) seguir as recomendações de alternar com matas nativas e manter zonas *buffer* nas plantações de eucalipto; 5) seguir as recomendações de convivência entre pecuaristas e fauna local; 6) valorizar e documentar o conhecimento etnoecológico – por exemplo, por meio de entrevistas com os mais velhos e com os que trabalham na roça –, ensino das espécies de flora e fauna local nas escolas da região e utilização do conhecimento em atividades sustentáveis; 7) incentivar a participação da cidadania tanto nas áreas protegidas quanto nas não protegidas. Um processo de desenvolvimento rural com novas alternativas, educativo, inclusivo, igualitário e sustentável, teria mais chances de transformar a população em aliada no cuidado da funcionalidade dos ecossistemas para benefício de todos.

Em menos de 250 anos, o Vale do Paraíba se transformou profundamente na sua paisagem, com modificações drásticas em sua funcionalidade ecológica e hidrológica. No tempo do chamado Ciclo do Café, conceitos como ecossistema, conectividade ou mesmo parques não existiam, ou pelo menos não se reconhecia a importância que agora lhes atribuímos. Provavelmente os produtores de café de meados do século XIX em plena opulência não previam como seria o futuro da região após o desaparecimento dos seus cafezais e quais consequências teria o manejo que faziam das terras. Se não podemos predizer o futuro, podemos tentar construir as bases de um futuro desejado, tirando as lições do passado e aproveitando o conhecimento acumulado até o presente.

O que vai acontecer com as pastagens atuais do vale? Qual será a próxima atividade que dominará o território? Quais consequências ambientais e sociais terá? O que vai acontecer nas outras zonas tropicais do Brasil e do exterior onde a produção de café sob sol avança rapidamente? Qual será o legado do nosso tempo na paisagem do futuro?

Agradecimentos

Agradecemos a todos os informantes que participaram do questionário. Esta pesquisa foi realizada com fundos da bolsa Capes de pós-doutorado da primeira autora e da bolsa de pesquisa CNPq de Rogério Oliveira.

Capítulo 7 – Mudança nos serviços ecossistêmicos disponíveis após alterações no uso e na cobertura da terra: o caso do Vale do Rio Paraíba do Sul

Aline F. Rodrigues
Agnieszka E. Latawiec
Gabriel Paes da Silva Sales
Alexandro Solórzano
Maria Luciene da Silva Lima

7.1. Introdução

Atualmente, vivemos no período geológico (e ecológico) denominado Antropoceno, que na verdade expressa quanto a sociedade pós-industrial modificou e deixou sua assinatura nos diferentes componentes do sistema terrestre – atmosfera, litosfera, biosfera e hidrosfera. O homem já pode ser considerado um agente transformador da Terra, interferindo em processos climáticos, erosivos e de extinção em massa da biodiversidade, equivalente a eventos geológicos pretéritos.[1] Além dos impactos das atividades humanas no sistema climático global,[2, 3] destacam-se também mudanças no uso do solo e fragmentação de habitat como uma das principais causas na mudança nos padrões de biodiversidade.

Essas transformações apresentam um impacto direto no funcionamento dos ecossistemas e, por sua vez, nos próprios serviços ecossistêmicos de que a população humana se beneficia.[4] Com isso, atualmente, cerca de 83% da superfície terrestre é influenciada por um ou mais fatores antropogênicos, como agricultura, densidade populacional elevada ou infraestrutura.[5] Em suma, as mudanças de uso da terra são práticas que têm alterado de forma global as paisagens ao longo do tempo,[6] com reflexos diretos nos ciclos biogeoquímicos e hidrológicos, que afetam diretamente o clima e a provisão de serviços ecossistêmicos.

---

[1] STEFFEN, W.; CRUTZEN, P.; MCNEILL, J. The Anthropocene: are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature. *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-621, 2007.

[2] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate change 2007. Fourth Assessment Report on climate change impacts, adaptation and vulnerability of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge: Cambridge University, 2007.

[3] BROOK, B. et. al. Does the Terrestrial Biosphere Have Planetary Tipping Points? *Trends in Ecology & Evolution*, v. 28, n. 7, p. 396-401, 2013.

[4] CHAPIN III, F. et al. Consequences of Changing Biodiversity. *Nature*, n. 405, p. 234-242, 2000.

[5] SANDERSON, E. et al. The Human Footprint and the Last of the Wild. *Bioscience*, v. 52, n. 10, p. 891-904, 2002.

[6] FOLEY, J. et al. Global Consequences of Land Use. *Science*, v. 309, n. 570, p. 570-574, 2005.

Entre diversas paisagens que têm sido alteradas no mundo, temos as florestas tropicais, que são hoje o legado de sucessivos períodos de exploração, cultivo, abandono e recrescimento, moldados por ocupações humanas, transformações culturais, catástrofes naturais e mudanças climáticas.[7]

Entre diversas florestas tropicais alteradas no mundo, temos a Mata Atlântica, que apresenta nos dias de hoje, no Brasil, somente 12% de sua área original em formas de fragmentos.[8] Essa redução está relacionada à expansão da agricultura e da urbanização nos últimos cinco séculos, ocasionando, assim, diversos problemas ambientais e perda de serviços ecossistêmicos. No caso do Brasil, foi no século XVI que o país sofreu as primeiras grandes transformações da paisagem em seu litoral com o início da atividade canavieira em conjunto com a exploração do pau-brasil, seguido pelo ciclo da mineração e do café. A produção de café se estendeu pelo Rio de Janeiro até o Vale do Rio Paraíba do Sul, expandindo-se também para o sul de Espírito Santo e Minas Gerais e para o leste e norte de São Paulo, formando grandes latifúndios.[9]

O ciclo do café na região do presente estudo – o Vale do Rio Paraíba do Sul, entre Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais – resultou no desmatamento de florestas nativas de Mata Atlântica em grande escala. Documentos antigos indicam que as primeiras safras de café apresentaram desempenho excelente, sinalizando a presença de solos férteis. Com o passar dos anos, os fazendeiros constataram a perda da qualidade do solo com a baixa produção.[10] Os solos sob florestas naturais[11] tendem a apresentar maior atividade microbiana, carbono orgânico, nutrientes e umidade quando comparados a áreas com atividades agrícolas.[12] Dessa maneira, a transição de floresta nativa para produção de café representou a perda da qualidade dos solos dessa região, possivelmente por processos como erosão e lixiviação. O desgaste do solo ocasionando baixa produtividade e o fim da escravi-

---

[7] CHAZDON, R. Tropical Forest Recovery: Legacies of Human Impact and Natural Disturbances. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, v. 6, p. 51-71, 2003.

[8] RIBEIRO, M. et. al. The Brazilian Atlantic Forest: How Much is Left, and How is the Remaining Forest Distributed? Implications for Conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

[9] MOREIRA, R. *Plantation* e formação espacial: as raízes do Estado-nação no Brasil. In: _____. *A formação espacial brasileira*: uma contribuição crítica à Geografia do Brasil. Rio de Janeiro: Consequência, 2012.

[10] DANTAS, E.; COELHO NETO, A. Resultantes geo-hidroecológicas do ciclo cafeeiro (1780-1880) no médio Vale do Rio Paraíba do Sul: uma analise qualiquantitativa. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 19, p. 61-78, 1996.

[11] Os solos florestais são definidos como uma porção da superfície terrestre que sustenta uma floresta. São constituídos por material mineral e orgânico, permeado por diferentes teores de água e ar, além de serem habitados por organismos e exibirem características peculiares adquiridas sob influência de três fatores pedogenéticos não regularmente encontrados em outros solos: resíduos florestais, raízes das árvores e organismos específicos, cuja existência depende da presença de cobertura florestal. Ver: WILDE, S. *Forest Soils*: Their Properties and Relation to Silviculture. Nova York: Ronald Press, 1958.

[12] CARDOSO, E. et. al. Estoques de carbono e nitrogênio sob florestas nativas e pastagens no bioma pantanal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 45, n. 9, p. 1028-1035, 2010.

dão foram fatores que contribuíram para o fim de extensas fazendas de produção de café.

Fruto de um novo impulso econômico, as paisagens foram obtendo novas formas com o passar dos anos. O Vale do Rio Paraíba do Sul é hoje composto por extensas plantações de eucaliptos e pastagens, sendo 60% dessas terras compostas por campos em grande parte sem uso, pelo elevado nível de degradação ambiental.[13] A pecuária para produção leiteira é uma das atividades mais importantes da região. Dessa forma, estudos que visem elevar a produtividade evitando a abertura de novas áreas são necessários e urgentes. A degradação dessa área, levando à perda de diversos serviços ecossistêmicos, deve ser o grande motor dos próximos anos para a real mudança, motivando o surgimento de projetos para melhor gestão dos recursos hídricos e monitoramento do uso do solo.

7.2. Alterações nas funções ecossistêmicas do sistema solo-água-floresta

Os benefícios obtidos dos ecossistemas pelos seres humanos são chamados de "serviços ecossistêmicos" e têm recebido grande destaque nos últimos anos em virtude do declínio dos fluxos desses serviços devido à intensa degradação. Estão divididos em quatro categorias: os serviços de apoio, necessários para a produção de todos os outros serviços, como a formação dos solos, a fotossíntese, o ciclo da água e o ciclo dos nutrientes; serviços de provisão, os produtos obtidos dos ecossistemas, incluindo alimentos, medicamentos naturais, combustíveis, entre outros; serviços de regulação, itens responsáveis por regular os processos de ar, clima, água e controle de pragas; e os serviços culturais, benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos serviços ecossistêmicos como recreação e educação[14] (Figura 1). Portanto, a presente seção apresentará as consequências das mudanças no uso do solo para vários serviços ecossistêmicos e os impactos econômicos com as transições das paisagens no Vale do Rio Paraíba do Sul.

O crescimento econômico e o desenvolvimento do Vale do Rio Paraíba do Sul custou caro ao bioma da Mata Atlântica, afetando a qualidade da provisão de serviços ecossistêmicos da região. Toda essa transformação da paisagem na região veio acompanhada de redução no teor de matéria orgânica e, consequentemente, de diminuição dos valores de carbono no solo.[15] O carbono no solo e na biomassa

[13] DEMAMBORO, A. Gestão ambiental e sustentabilidade na macrometrópole paulista – bacia do rio Paraíba do Sul. *Sociedade & Natureza*, v. 27, n. 3, p. 515-530, 2015.

[14] Millenium Ecosystem Assessment (MEA). *Current State and Trends Assessment*. Washington: Island Press, 2005.

[15] MURTY, D. et. al. Does Conversion of Forest to Agricultural Land Change Soil Carbon and Nitrogen? A Review of Literature. *Global Change Biology*, v. 8, n. 2, p. 105-123, 2002.

representa uma redução na emissão de gases do efeito estufa, contribuindo, portanto, para o serviço de regulação (Figura 1). As florestas e os solos são grandes reservatórios terrestres de carbono, sendo o último capaz de estocar duas vezes mais carbono que a atmosfera.

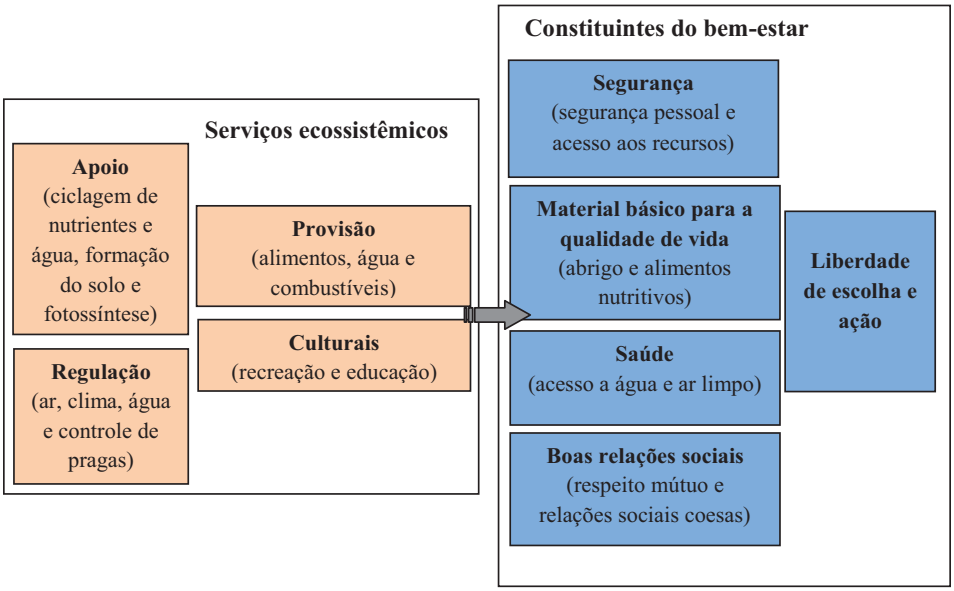


Figura 1 – A primeira caixa expõe as quatro categorias de serviços ecossistêmicos e como esses serviços influenciam o bem-estar humano, representado pela caixa à direita. Fonte: Adaptado de MEA, 2005, Current State and Trends Assessment.

Estudos indicam que florestas nativas apresentam maiores estoque de carbono no solo quando comparados a outros usos agrícolas e silvilculturais.[16, 17] Esse fato está relacionado ao teor de matéria orgânica, que é notoriamente inferior nessas culturas, expondo o solo a um maior ataque de microrganismos, em função da desestruturação que ocorre nele.[18] A alteração de ecossistemas nativos para sistemas agrícolas e pecuários contribui atualmente com 24% das emissões de CO_2 na atmosfera.[19] Assim, é clara a relação entre alteração da cobertura florestal e manejos inadequados com a perda de carbono estocados.

[16] OGLE, S.; BREIDT, J.; PAUSTIAN, K. Agricultural Management Impacts on Soil Organic Carbon Storage under Moist and Dry Climatic Conditions of Temperate and Tropical Regions. *Biogeochemistry*, v. 72, n. 1, p. 87-121, 2005.
[17] ECLESIA, R. el. al. Shifts in Soil Organic Carbon for Plantation and Pasture Establishment in Native Forests and Grasslands of South America. *Global Change Biology*, v. 18, n. 10, p. 3237-3251, 2012.
[18] ROSA, R.; SANO, E.; ROSENDO, J. Estoque de carbono em solos sob pastagens cultivadas na bacia hidrográfica do rio Paranaíba. *Sociedade & Natureza*, v. 26, n. 2, p. 333-351, 2014.
[19] IPCC. Id.

É evidente a perda de carbono nos solos da região conforme as mudanças das paisagens de floresta nativas para os demais usos, como cultivo de café, pastagens e silvicultura. Desses cenários, o sistema que mostra menor capacidade de estoque de carbono é o café, visto que pastagens bem manejadas (Figura 2) apresentam maiores teores quando comparados a outras culturas agrícolas.[20],[21] No entanto, essa não é a realidade da área, que tem extensas fazendas de pastagens em elevado nível de degradação, indicando baixa capacidade de estoque de carbono por esses solos e biomassa. Pesquisas que visem intensificar a produtividade, garantir um manejo adequado da atividade e a restauração do bioma devem ocorrer para garantir qualidade na matéria orgânica dos solos e também ganhos econômicos.

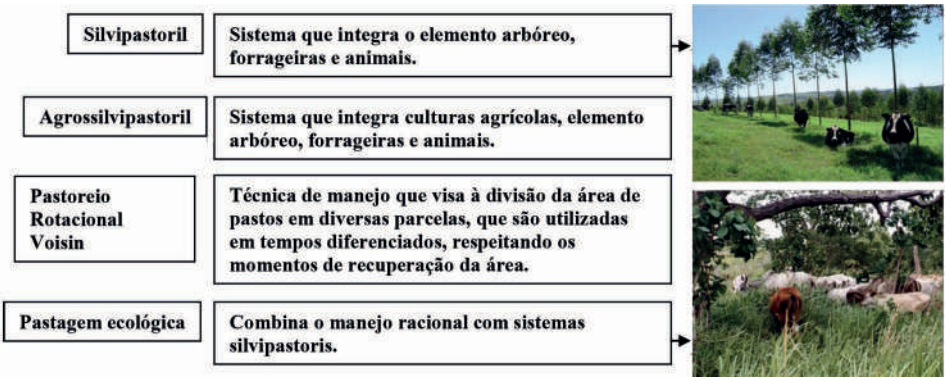


Figura 2: Sistemas de manejo sustentável. Fonte: adaptado de MAY, P. et al. 2008, Manual Agroflorestal para Mata Atlântica. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008.

A diminuição da matéria orgânica do solo ocasiona a perda também de macronutrientes como nitrogênio e fósforo.[22, 23] Estudos indicam que quanto mais antiga a floresta, maiores os valores de nitrogênio nos solos e nas plantas, devido ao acúmulo ao longo dos anos.[24] Ao se compararem os teores de nitrogênio de florestas nativas a sistemas agropastoris, este apresenta valores menores. O mesmo

[20] PAUL, K. et. al. Change in Soil Carbon Following Afforestation. *Forest Ecology and Management*, v. 168, p. 241-257, 2002.
[21] RASSE, D.; RUMPEL, C.; DIGNAC, M. Is Soil Carbon Mostly Root Carbon? Mechanisms for a Specific Stabilisation. *Plant and Soil*, v. 269, n. 1-2, p. 341-356, 2005.
[22] MURTY, D. et al. Id.
[23] KAYE, J.; BINKLEY, D.; RHOADES, C. Stable Soil Nitrogen Accumulation and Flexible Organic Matter Stoichiometry During Primary Floodplain Succession. *Biogeochemistry*, v. 63, p. 1-22, 2003.
[24] AMAZONAS, N. et. al. Nitrogen Dynamics During Ecosystem Development in Tropical Forest Restoration. *Forest Ecology and Management*, v. 262, n. 8, p. 1551-1557, 2011.

não foi verificado com os teores de fósforos, em maior quantidade em solos sob culturas agrícolas, provavelmente associado à aplicação de fertilizante.[25]

Ao se compararem florestas nativas a florestas de eucaliptos, constata-se redução no conteúdo de matéria orgânica e na ciclagem de nutrientes deste sistema. Essa situação produz serapilheira de baixa qualidade nutricional, o que ocasiona baixa taxa de decomposição, elevada imobilização desses elementos e alteração nos índices de diversidade e ocupação de nichos ecológicos pela fauna edáfica.[26] As florestas de eucaliptos também apresentam menores conteúdos de carbono e nitrogênio nos solos quando comparados a áreas de pastagens bem manejadas.[27] Assim, em termos de nutrientes no solo, os sistemas silviculturais apresentam baixos valores comparados a outros sistemas, mas sua implementação em áreas degradadas tem simbolizado um amplo passo de transição para um novo uso.

Existe uma correlação direta entre o carbono orgânico e a erodibilidade dos solos. Nessa perspectiva, a atividade cafeeira, com suas plantações feitas no sentido longitudinal das encostas, favoreceu significativamente a redução de seu carbono orgânico. Processos como escoamento superficial e assoreamento de corpos hídricos, devido à diminuição do conteúdo de serapilheira em todos os terrenos, foram ocorrendo. Mesmo com a diminuição da produção de café na região, não houve uma diminuição e o fim de problemas relacionados à erosão. É possível verificar marcas de processos erosivos como voçorocamento, decorrente da presença de extensas áreas de pastagens degradadas e manchas de capoeiras.[28] As restaurações de espécies nativas de áreas com erosão acentuada são recomendadas, pois diminui a perda de novos sedimentos e impede novos movimentos de massa.

A transformação da paisagem na região também afetou os corpos hídricos. A bacia do rio Paraíba do Sul hoje convive com assoreamento de suas águas em vários trechos, poluição pelo despejo de grande carga de efluentes e degradação de sua mata ciliar. Isso é decorrente da retirada de cobertura vegetal e urbanização do solo, que resultou na perda de capacidade de retenção de água para o subsolo que naturalmente abastece os canais fluviais.[29]

A conservação dos solos é essencial para a retenção de água e o fornecimento dela à vegetação e ao uso humano, bem como determina a sobrevivência da vege-

---

[25] GROPPO, J. et al. Changes in Soil Carbon, Nitrogen, and Phosphorus Due to Land-Use Changes in Brazil. *Biogeosciences*, v. 12, p. 4765-4780, 2015.

[26] GAMA-RODRIGUES, A.; BARROS, N.; MENDONÇA, E. Alterações edáficas sob plantios puros e mistos de espécies florestais nativas do sudeste da Bahia. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 23, n. 3, p. 581-592, 1999.

[27] BALIEIRO, F. et. al. Soil Carbon and Nitrogen in Pasture Soil Reforested with Eucalyptus and Guachapele. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 3, p. 1253-1260, 2008.

[28] DANTAS, E.; COELHO NETO, A. Id.

[29] FREITAS, M. Evolução da paisagem geomorfológica. In: RUA, J. (Org.) *Paisagem, espaço e sustentabilidades*: uma perspectiva multidimensional da Geografia. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2007.

tação em períodos secos.[30] Estudos sobre as condições hidrofísicas dos solos nas florestas tropicais ainda são escassos e necessários.[31, 32] A nascente do rio Paraíba do Sul localiza-se na Serra da Bocaina, em São Paulo, a 1,8 mil metros de altitude, e segue por 900 quilômetros até desaguar no Oceano Atlântico, com sua foz localizada na praia de Atafona, em São João da Barra, norte do estado do Rio de Janeiro.[33] Apresenta grande importância para os estados de Rio de Janeiro – do qual abastece toda a região metropolitana pelo sistema Guandu –, São Paulo e Minas Gerais, pois abastece regiões urbanas, setores industriais, irrigação, energia elétrica e diluição de esgoto.[34] Mesmo com todo esse valor, falta infraestrutura e recursos das cidades do entorno para manter a qualidade das águas desse rio.

Um ponto importante a ser destacado é a relação entre a cobertura florestal e o serviço ecossistêmico de regulação climática. Modelos climáticos mostram que as florestas tropicais mantêm elevadas taxas de evapotranspiração, diminuem a temperatura do ar superficial e aumentam a precipitação em comparação a áreas de pastagem ou sem cobertura vegetal.[35] Assim, a evapotranspiração florestal é um importante serviço ecológico, pois alimenta a formação de nuvens de chuva e aumenta a umidade do ar. Florestas também são importantes na regulação de outros aspectos do ciclo hidrológico porque funcionam como uma grande esponja, promovendo a retenção de água no sistema, em que a copa das árvores, a serapilheira e o solo estocam água e alimentam os aquíferos, garantindo uma vazão mínima dos sistemas hídricos na estação seca (inverno).[36]

Com a fragmentação da paisagem e a perda de cobertura florestal em larga escala, o processo de regulação climática foi alterado, diminuindo a quantidade de água retida no sistema floresta-solo-aquífero e diminuindo o fluxo de evapotranspiração. Esse processo tem levado a uma mudança nos padrões regionais de precipitação.

A biosfera e a atmosfera formam um sistema acoplado pelo qual o clima influencia as funções do ecossistema e os padrões biogeográficos, que, por sua vez,

---

[30] NEPSTA, D. et al. The Effects of Partial Throughfall Exclusion on Canopy Processes, Aboveground Production, and Biogeochemistry of an Amazon Forest. *Journal of Geophysical Research*: Atmospheres, v. 107, n. 18, 2002.

[31] HODNETT, M. et. al. Seasonal Soil-Water Storage Changes Beneath Central Amazonian Rainforest and Pasture. *Journal of Hydrology*, v. 170, n. 1-4, p. 233-254, 1995.

[32] WOHL, E. et al. The Hydrology of the Humid Tropics. *Nature Climate Change*, v. 2, p. 655-662, 2012.

[33] Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Ceivap). Disponível em: <www. ceivap.org.br>. Acessado em: out. 2013.

[34] ROSA, R.; SANO, E.; ROSENDO, J. Id.

[35] BONAN, G. Forests and Climate Change: Forcings, Feedbacks, and the Climate Benefits of Forests. *Science*, v. 320, p. 1444-1449, 2008.

[36] COELHO NETO, A. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. Em: GUERRA, A.; CUNHA, S. (Orgs.) *Geomorfologia*: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: União de Editoras, 1994.

retroalimentam para afetar o clima.[37] A perda de cobertura florestal diminuiu a quantidade de água no sistema e as taxas de precipitação,[38] levando a um clima gradativamente mais estacional, com uma estação seca mais marcada. Com isso, a paisagem passa a sofrer mudanças na composição de espécies por conta dessa maior estacionalidade climática.

Ao mesmo tempo, com a abertura da vegetação florestal e a implementação de sistemas pastoris, a paisagem passa a apresentar características fisionômicas semelhantes às formações savânicas, isto é, uma vegetação campestre, nesse caso representado por pastagens em diferentes graus de uso ou abandono, entremeados por fragmentos florestais. Essa mudança fisionômica na escala da paisagem permitiu a entrada de elementos savânicos, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger), com avistamentos em diferentes pontos do Vale do Paraíba (observações de A. Solórzano). Tal espécie é típica do cerrado brasileiro e teve sua distribuição expandida em direção à Mata Atlântica devido justamente ao processo de fragmentação florestal e à implementação de sistemas silvoagropastoris.[39]

O cultivo do café na Mata Atlântica, isto é, a introdução de *Coffea arabica* L., pequena árvore pertencente à família das Rubiaceae, nativa do sub-bosque das florestas do sudoeste do planalto da Etiópia, foi possivelmente responsável pelas maiores e mais destrutivas transformações que as paisagens da Mata Atlântica experimentaram. Por se tratar de uma espécie perene – leva quatro anos para atingir a maturidade e pode permanecer produtiva por trinta anos –, poder-se-ia imaginar que, uma vez implantada, essa espécie representaria um regime agrícola de perspectivas estáveis e conservadoras.[40] Contudo, não foi isso que ocorreu, pois as antigas lavouras não eram replantadas, e sim abandonadas, de modo que novas faixas de florestas primárias eram derrubadas e limpas para manter a produção.

A Mata Atlântica e toda a sua megadiversidade eram apenas um embaraço, isto é, um obstáculo que devia ser superado para o contínuo avanço das plantações de café, que deixavam um rastro de montanhas desnudas e solos empobrecidos. Isso ocorria porque se acreditava que as terras eram infindas, ou seja, um recurso inesgotável, e também porque se imaginava que o melhor solo para plantar café fosse aquele de floresta "virgem", ou seja, plantando imediatamente após derrubá-la e queimá-la.

---

[37] BONAN, G. Id.

[38] LAURANCE, W. Forest-Climate Interactions in Fragmented Tropical Landscapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 359, n. 1443, p. 345-352, 2004.

[39] PAULA, R.; DEMATTEO, K. *Chrysocyon Brachyurus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>. Acessado em: jun. 2017.

[40] DEAN, W. *A ferro e fogo*: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

A região do Vale do Rio Paraíba do Sul foi escolhida para o cultivo do café por causa de sua situação geográfica e seu aspecto topográfico.[41] À vista disso, é possível destacar que o advento desse encontro foi um verdadeiro desastre, pois na região que outrora fora coberta por florestas densas e bem desenvolvidas o que restou foram morros secos e alguns pequenos fragmentos de florestas isolados, algo que afetou a polinização e contribuiu para a diminuição da conectividade entre os remanescentes florestais.

Mesmo nesses pequenos fragmentos isolados, contudo, ainda são encontradas espécies arbóreas ameaçadas de extinção ou consideradas raras. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de conservação e valorização das florestas remanescentes, pois elas são importantes e ainda podem oferecer uma série de serviços ecossistêmicos para a população local. Ao pesquisar três fragmentos de floresta situados na região do Vale do Rio Paraíba do Sul, Freitas[42] identificou 290 espécies distribuídas por 56 famílias. Em outro capítulo deste livro,[43] foram explorados cinco fragmentos florestais distribuídos pela região do vale, nos quais foram encontradas 28 espécies em São José do Barreiro (SP), 55 e 176 em Volta Redonda (RJ), 138 em Piraí (RJ) e 84 em Arapeí (SP).

Quando se relaciona o que restou das florestas às quatro categorias dos serviços ecossistêmicos é possível notar que uma menor diversidade de espécies implica necessariamente uma perda e diminuição da qualidade de serviços ambientais que podem ser oferecidos. Por exemplo, com a supressão e a fragmentação da floresta, os serviços de apoio e provisão são seriamente comprometidos, assim como os de regulação. Outro ponto que deve ser destacado é a questão dos serviços culturais, pois sem florestas a recreação, a educação ambiental e, principalmente, a qualidade de vida dos moradores locais são gravemente comprometidas.

Ainda assim, nota-se um investimento crescente, apesar de insipiente, no turismo ecológico, que aos poucos passa a ser uma importante atividade econômica da região, junto com o turismo histórico. A proximidade com a Serra da Bocaina torna o Alto Vale do Paraíba um local com forte potencial turístico pela beleza cênica das paisagens florestadas.

Modificar o quadro ambiental dessa região é um árduo desafio. Grande parte da bacia do rio Paraíba do Sul apresenta Mata Atlântica em forma de fragmentos isolados, presente principalmente em regiões montanhosas, de difícil acesso à

---

[41] LAMEGO, P. *O Brasil é o Vale*. Valença: Gráfica PC Duboc, 2006.

[42] FREITAS, H. Caracterização florística e estrutural do componente arbóreo de três fragmentos de floresta estacional semidecidual da região leste do Vale do Paraíba, SP. Dissertação de mestrado em Botânica. São Paulo: USP, 2010.

[43] Ver o capítulo "O café e a floresta: composição florística, estrutura e trajetórias sucessionais de cinco fragmentos florestais do Vale do Paraíba".

exploração.[44] Em 1971, foi fundado o Parque Nacional da Serra da Bocaina, com o objetivo de conciliar a conservação da biodiversidade e o uso sustentável do território. Mesmo com esforços para ampliar os fragmentos de Mata Atlântica e conservar os que já existem, a carência de infraestrutura para uma gestão eficiente do parque ainda é uma realidade. Algumas diretrizes já existem, como o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, que tem por objetivo orientar estratégias que facilitem ações para a gestão integrada de águas e florestas na bacia, visando reduzir os impactos da degradação de florestas, solos e águas.

7.3. Como conciliar desenvolvimento e conservação

7.3.1 Aumento sustentável da produtividade e terra destinada para natureza

O aumento sustentável da produtividade em terras agrícolas já convertidas tem surgido como uma solução potencial para o conflito entre a expansão da produção agrícola e a conservação dos ecossistemas naturais.[45, 46, 47, 48] O conceito de intensificação sustentável significa, em essência, "elevar a produtividade de áreas de pastagens e agrícolas, reduzindo os impactos ambientais", por meio de melhorias na gestão da terra e da conservação de recursos naturais.[49]

Impactos sobre o meio ambiente podem, potencialmente, ser reduzidos com a adoção de métodos de gestão integrada de pragas, a implementação de sistemas agroflorestais, a alteração de práticas agronômicas e a gestão integrada de resíduos na produção pecuária.[50] A intensificação sustentável visa fornecer mais produtos para atender às demandas futuras, podendo conciliar aumento da produção agrícola com terras disponíveis para a natureza.[51] No caso do Brasil, diminuir a distância entre o cenário de produtividade atual das pastagens e seu potencial[52] pode não só contribuir para atender às demandas dos principais produtos agrí-

[44] Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Agevap). *Relatório técnico da bacia do rio Paraíba do Sul*: subsídios às ações de melhoria da gestão, Resende, RJ, 2011. Disponível em: <www.agevap.org.br/downloads/relatorio Geral Versão Para Site.29dez11.pdf>. Acessado em: mar. 2017.

[45] SMITH, P. et al. Competition for Land. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 365, n. 1554, p. 2941-2957, 2010.

[46] FORESIGHT. *The Future of Food and Farming*: Final Project Report. The Government Office for Science, Londres, 2011.

[47] GODFRAY, H. et al. Food Security: the Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, v. 327, p. 812-818, 2010.

[48] LICKER, R. et al. Mind the Gap: How do Climate and Agricultural Management Explain the "Yeld Gap" of Croplands around the World? *Global Ecology and Biogeography*, v.19, n. 6, p. 769-782, 2010.

[49] TILMAN, D. et. al. Agricultural Sustainability and Intensive Production Practices. *Nature*, v. 418, p. 671-677, 2002.

[50] GODFRAY, H et al. Id.

[51] BALMFORD, A.; GREEN, R.; PHALAN, B. What Conservationists Need to Know about Farming. *Proceedings of the Royal Society B*: Biological Sciences, v. 279, n.1739, p. 2714-2724, 2012.

[52] STRASSBURG, B. et al. When Enough Should be Enough: Improving the Use of Current Agricultural Lands Could Meet Production Demands and Spare Natural Habitats in Brazil. *Global Environmental Change*, v. 28, p. 84-97, 2014.

colas, mas também poupar terras para reflorestamento. Porém, para aumentar a produtividade sustentável, o planejamento territorial adequado, políticas complementares e monitoramento são necessárias.[53]

Uma das alternativas alinhadas à intensificação sustentável é o uso do biocarvão, um condicionador de solos oriundo da pirólise de biomassa residual.[54] É um produto que pode apresentar melhoria na qualidade de solos, aumento de produtividade de cultivos, controle de poluição nos solos, entre outros.[55] Apresenta potencial para sequestro de gases do efeito estufa, atributo de valor frente às mudanças climáticas globais.[56] Seu uso tem se apresentado como alternativa viável para pequenos produtores rurais devido ao seu baixo custo de produção e ao fato de sua aplicação ter potencial para gerar benefícios ambientais, econômicos e sociais. Outras alternativas que merecem destaque são técnicas de compostagem e vermicompostagem,[57] que conferem um novo uso aos resíduos nas propriedades em consonância com o enriquecimento de adubos.

Um exemplo da região onde alternativas para o aumento da produtividade acontece em paralelo com o aumento da vegetação nativa é a Fazenda Catadupa. Edificada em 1837, está situada em São José do Barreiro (SP) e é uma das construções imponentes que resistiram à ação do tempo do período do café no Vale do Paraíba. A fazenda é conhecida pela adoção de boas práticas, como a criação da Bacia de Evapotranspiração (BET), que consiste num sistema de tratamento de esgoto que ocorre de forma ecológica. A água da descarga vai para uma manilha de pneus que trabalha com bactérias anaeróbicas dentro de um tanque submerso todo impermeável, construído pela técnica de ferro-cimento, preenchido como num filtro, com pedras maiores embaixo, menores no meio e solo fértil em cima, e plantado com espécies de folhas largas como bananeiras, mamoeiros, taioba e helicônias.

Dessa maneira, o sistema permite que a água da descarga seja devolvida para a natureza de forma limpa, pela transpiração das plantas, e que a parte sólida seja absorvida como adubo por essas plantas. Assim, a água com esgoto não polui o solo nem o lençol freático, além de produzir um belo paisagismo para o ambiente

---

[53] LATAWIEC, A. et. al. Creating Space for Large-Scale Restoration in Tropical Agricultural Landscapes. *Ecology and the Environment*, v. 13, n. 4, p. 211-218, 2015.

[54] SOHI, S. et. al. A Review of Biochar and its Use and Function in Soil. *Advances in Agronomy*, v. 105, p. 47-82, 2010.

[55] NOVOTNY, E. et. al. Biochar: Pyrogenic Carbon for Agricultural Use – a Critical Review. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 39, n. 2, p. 321-344, 2015.

[56] LHEMANN, J.; JOSEPH, S. Biochar for Environmental Management: an Introduction. In: _____ (Eds.). *Biochar for Environmental Management Science and Technology*. Nova York: Earthscan, 2009.

[57] É o processo de transformação biológica de resíduos orgânicos em que as minhocas atuam acelerando o processo de decomposição.

e frutos que podem ser consumidos. Outra prática observada e que merece destaque é a regeneração natural da vegetação que circunda a fazenda, que permite que a floresta, de forma lenta e gradual, vá se restabelecendo.[58]

Por fim, aponta-se a utilização de um rejunte ecológico para a restauração dos muros de pedras da propriedade. As práticas sustentáveis que a Fazenda Catadupa (Figura 3) vem adotando a tornam um exemplo a ser seguido, pois são inúmeros os benefícios e as contribuições para a sociedade local. Além do mais, tais ações contribuem de maneira fundamental para todas as quatro categorias dos serviços ecossistêmicos, destacados anteriormente.

Figura 3 – (Esquerda) Entrada da Fazenda Catadupa. (Direita) Processo de regeneração natural a montante da Fazenda Catadupa.
Fotos: Agnieszka Latawiec.

7.3.2 Potenciais legais na dimensão do uso e na cobertura da terra

A paisagem em sua dimensão socioecológica integra espacialmente a política, a economia e as relações sociais e ecológicas, nas quais conferem os princípios da memória cultural à paisagem. Para isso, a importância do seu caráter político e jurídico, gerenciado por leis e acordos, na visão do conjunto social, é destacada para proteção e/ou manutenção da paisagem em virtude de suas potencialidades em garantir qualidade de vida e representação social.[59]

Aqui, nossa análise vai de encontro a outro capítulo deste livro[60] em que se avalia a paisagem sob a perspectiva socioecológica, na qual os mecanismos legais podem auxiliar na manutenção, na proteção e na recuperação de ambientes ciliares e fragmentos florestais. Logo, as Áreas de Preservação Permanente (APP) e as

[58] Centro de Estudos e Pesquisa Fazenda Catadupa. Preservação Ambiental e Resgate Histórico. Disponível em: <http://valehoteis1.lwsite.com.br>. Acessado em: maio 2017.
[59] CUSTÓDIO, M. *Introdução ao direito de paisagem*: contribuição ao seu reconhecimento como ciência no Brasil. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2014.
[60] Ver o capítulo 11 "A manutenção da paisagem via aspectos legais: o caso da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul paulista".

Reservas Legais (RL) são áreas entendidas como instrumentos regulamentadores no ordenamento territorial, de suma importância na prática dos serviços ambientais, como alternativas sustentáveis e essenciais para o bem-estar das populações humanas.[61]

As resultantes das práticas legais brasileiras sobre as paisagens urbana e rural estão muito relacionadas aos processos de intervenção humana, seja pelo uso avançado de tecnologia, seja pelos processos históricos de uso e ocupação do solo transformando as paisagens e induzindo valores éticos, estéticos, ecológicos, econômicos e culturais espacialmente expressados na paisagem. Nessa perspectiva, Hoyuela Jayo[62] afirma que os instrumentos políticos também condicionam as transformações espaciais, portanto a articulação por diferentes níveis de governo seria a chave para práticas legais bem-sucedidas.

No caso da região do médio Vale do Rio Paraíba do Sul, com uma cobertura da terra muito alterada e fragmentada em razão das dinâmicas históricas relacionadas às atividades produtivas da região, ressalta-se como potencialidade local seu valor histórico, cultural, paisagístico e ambiental. É uma região no contexto da Mata Atlântica, com processos regenerativos e alto grau de fragmentação pós-declínio de períodos econômicos.[63] Como alternativas para a mudança desse cenário, consideram-se a criação de Unidades de Conservação na proteção e na conservação de áreas verdes, a recuperação florestal para a manutenção de recursos e a melhoria nos ciclos hidrológicos, bem como incentivos agroflorestais.

Para uma gestão multifuncional da paisagem, as interações históricas de cenários passados e atuais podem nos auxiliar na busca de melhores alternativas de uso para os recursos da paisagem, tornando possível a valorização dos valores éticos, econômicos e culturais já mencionados. Portanto, a gestão da paisagem mediante os marcos legais pode auxiliar na administração de diferentes demandas na dimensão do uso e na cobertura da terra, representadas espacialmente na paisagem – mecanismos esses importantes para a garantia dos recursos naturais locais e para a qualidade de vida por meio de serviços ecossistêmicos (Tabela 1).

---

[61] GUEDES, F.; SEEHUSEN, S. (Orgs.). *Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica*: lições aprendidas e desafios. Brasília: MMA, 2011.

[62] HOYUELA JAYO, J. A paisagem como instrumento para um planejamento sustentável: uma visão dialética entre a Europa e o Brasil. In: OLIVEIRA, M.; CUSTÓDIO, M.; LIMA, C. (Orgs.). *Direito e paisagem*: a afirmação de um direito fundamental individual e difuso. Belo horizonte: D'Plácido, 2017.

[63] PEREIRA, M.; FRANCELINO, M.; QUEIROZ, J. A cobertura florestal em paisagens do médio vale do rio Paraíba do Sul. *Floresta e Ambiente*, v. 24, p. 1-11, 2017.

Tabela 1 – Instrumentos legais e serviços ecossistêmicos relacionados. Fonte: Adaptado de Guedes e Seehusen,[64] Código Florestal[65] e SNUC.[66]

Instrumento legal	Disposição	Definição	Serviços ecossistêmicos relacionados
Área de Preservação Permanente (APP)	Prevista em Legislação Federal (Lei Nº 12.651/12 – Código Florestal)	Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade; facilitar o fluxo gênico de fauna e flora; proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.	Reguladores: condições ambientais que sustentam a vida humana, como purificação do ar, regulação do clima, purificação e regulação dos ciclos das águas, controle de enchentes e de erosão.
Reserva Legal (RL)	Prevista em Legislação Federal (Lei Nº 12.651/12 – Código Florestal)	Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural; auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos; promover a conservação da biodiversidade; servir de abrigo e proteção da fauna silvestre e da flora nativa.	Reguladores: condições ambientais que sustentam a vida humana, como purificação do ar, regulação do clima, purificação e regulação dos ciclos das águas.
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Prevista em Legislação Federal (Lei Nº 9.985/00 – SNUC)	É uma unidade de conservação de domínio privado, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. Nela são permitidos usos para fins de pesquisa científica, visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais	Culturais: benefícios recreacionais, educacionais, estéticos e espirituais

[64] GUEDES, F; SEEHUSEN, S. Id.

[65] Código Florestal. Lei Nº 12.651/12. Brasil. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acessado em: jul. 2017.

[66] Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Lei Nº 9.985/00. Brasil. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acessado em: jun. 2017.

No contexto do médio Vale do Rio Paraíba do Sul, apresentamos a seguir uma ilustração com a representação dos marcos legais mencionados, como estratégia de gestão da paisagem do Vale Histórico do Café (Figura 4). Logo, podemos observar áreas que podem contribuir para a promoção dos serviços ecossistêmicos regulatórios, a exemplo das iniciativas de propostas de áreas de RL e APPs, além dos serviços ecossistêmicos culturais, a exemplo das RPPNs, destacando as RPPN Rio Vermelho, RPPN Fazenda Catadupa e RPPN Caburé – essas três no contexto do Vale Histórico do Café. Destaca-se também o entorno do Vale Histórico pelo Mosaico de Unidades de Conservação que abrange a Área de Proteção Ambiental Bacia do Paraíba do Sul, o Parque Nacional da Serra da Bocaina e o Parque Estadual Cunhambebe.

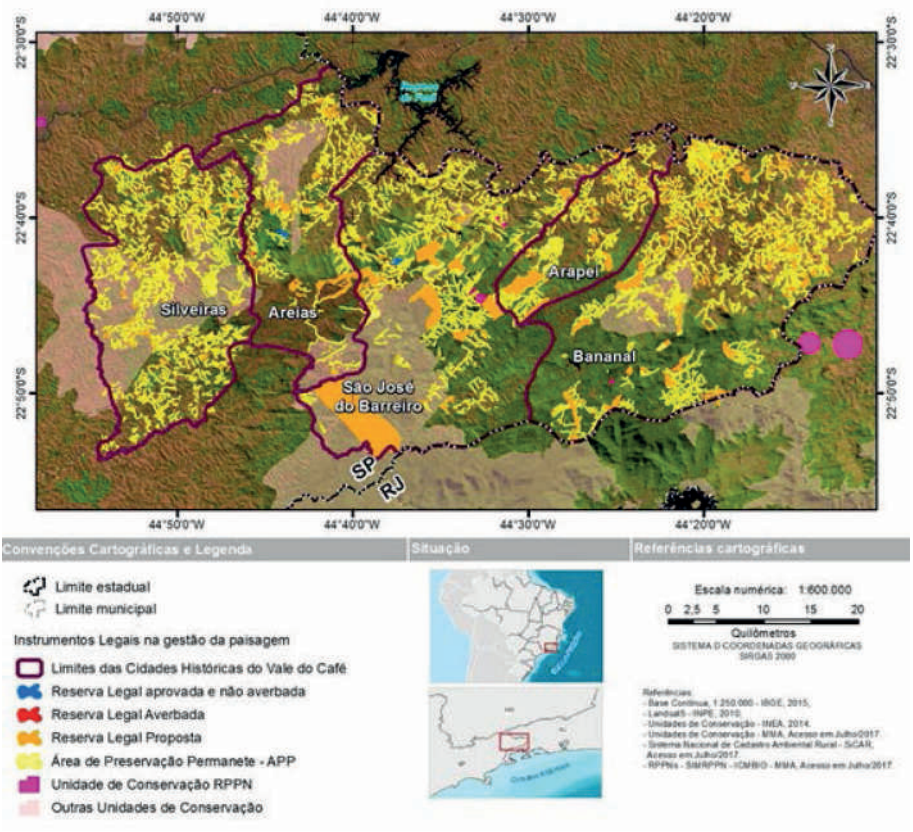


Figura 4 – Mapa da representação espacial dos instrumentos legais para a gestão da paisagem. Mapa elaborado por Luciene Lima.

7.4. Conclusões

A perda de cobertura florestal na paisagem do Vale do Paraíba levou à modificação da funcionalidade dos ecossistemas, principalmente no que tange à interação entre solo, vegetação e atmosfera. Essa modificação da funcionalidade levou à perda tangível de alguns serviços ecossistêmicos relacionado a sequestro e estoque de carbono na biomassa e no solo e ao serviço de regulação climática, alterando padrões locais de temperatura do ar e precipitação.

Embora pastagens bem manejadas estoquem consideráveis quantidade de carbono no solo e na biomassa, a floresta nativa é o sistema com maior capacidade de estoque de carbono no sistema solo-floresta. Evitar sua degradação contribui para impedir emissões de CO_2. Além disso, a dinâmica da floresta nativa com grande aporte de matéria orgânica simboliza a manutenção da ciclagem de nutrientes e a conservação de recursos hídricos. Dessa forma, devemos desenvolver novos métodos de manejo que proporcionem intensificação para garantir as atividades econômicas atuais e a qualidade ambiental.

A alteração no uso da terra na região do presente capítulo foi marcada por um rápido crescimento econômico e longo declínio que se estende até os dias de hoje. A atividade cafeeira do fim do século XVIII até o século XIX foi favorecida pelas rotas do ciclo da mineração, atividade que desenvolveu cidades do litoral do Rio de Janeiro até Minas Gerais.

O cultivo do café proporcionou o desenvolvimento de outras atividades produtivas – como a agricultura de alimentos e matéria-prima –, de serviços – bancários e comerciais –, de infraestrutura – ferrovias e eletricidade –, constituindo um complexo de atividades econômicas. Os solos férteis proporcionaram elevada produção de café, o que obteve destaque nas exportações brasileiras, garantindo a rearticulação do país com o mercado internacional.[67] Com o fim da escravidão e a perda da capacidade produtiva dos solos, a atividade se viu declinar.

A intensificação sustentável de pastagens e cultivos agrícolas associada à regeneração natural de florestas nativas condicionarão o retorno de serviços ecossistêmicos perdidos. Porém, mecanismos de políticas públicas ainda deverão ser desenvolvidos para que o ônus da recuperação dos serviços ecossistêmicos não recaia totalmente sob os ombros dos proprietários, uma vez que os benefícios são para toda a sociedade.

---

[67] SAES, A.; CASTILHO, F. Cortando a Mantiqueira: entre café e abastecimento no sul de Minas (1880-1920). *SÆculum*, n. 29, p. 323-346, 2013.

O desenvolvimento industrial e o crescimento populacional da região aumentaram a demanda por serviços ecossistêmicos tanto como insumos para as indústrias quanto para o consumo humano. No entanto, esse processo foi acompanhado de descuido por parte do Estado, agravando o quadro de degradação ambiental iniciado com o ciclo do café. A conservação dos solos da região e dos remanescentes de vegetação nativa é de grande importância, pois em termos socioeconômicos constitui a base e influencia diversos processos produtivos. Órgãos estaduais e privados, universidades e população civil, devem estar atentos às transformações da paisagem, uma vez que ela influencia não só a qualidade ambiental, mas também a economia da região. Portanto, recuperar os serviços ecossistêmicos deve ser prioridade nas políticas públicas da região.

Capítulo 8 – Transição da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ/SP): História Ambiental do café à pecuária

Lucas Brasil
Mariana Quinteiro
Rodrigo Penna-Firme

8.1. Introdução

Até o início do século XVIII, as terras do Vale do Paraíba do Sul eram consideradas pouco exploradas, de ocupação limitada. A região era dominada por matas nativas, sob relevo acidentado. As elevadas e íngremes escarpas das vertentes sul da Serra do Mar conjugadas com uma extensa e densa floresta tornavam difícil sua transposição. Esse conjunto de condições biogeográficas se interpunham entre os portugueses colonizadores, habitantes majoritariamente da costa brasileira e as pouco conhecidas terras interioranas a oeste.[1]

As primeiras empreitadas rumo ao desconhecido detrás das montanhas foram motivadas pela busca por pedras preciosas, que começaram a ser descobertas em terras de Minas Gerais, em especial o ouro, no século XVI, e, um pouco mais tarde, os diamantes. A intensa procura pelos minérios, assim como a necessidade de levá-los até os portos no litoral do Rio de Janeiro e de Paraty para serem enviados à metrópole portuguesa, gerou um trânsito de pessoas e mercadorias. Tal fluxo logo estabeleceu largas estradas onde, até pouco tempo antes, era território indomado para os colonizadores.

A demanda por alimentos e maior autonomia ao longo das rotas ajudou a estabelecer pontos de parada e abastecimento, que viriam a se tornar as primeiras vilas e cidades. Nesses locais então se reuniam casas de comércio conectadas à produção de uma pequena agricultura e pecuária para abastecimento local.[2] Essa prévia ocupação e o estabelecimento de infraestrutura viária facilitaram a implementação e o escoamento do café no início do século XIX, tornando-a uma área atrativa, que dispunha de uma fronteira agrícola aberta.[3] Atividades econô-

---

[1] LAMEGO, A. *O homem e a serra*. Rio de Janeiro: IBGE, 1963.

[2] Ver o capítulo "Café com cachaça: as conexões da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul no século XIX (SP e RJ)".

[3] BARREIROS, D. Sistemas agrários na Velha Província: o processo de transição para o trabalho livre sob o signo da modernização conservadora (1850-1888). *Topoi*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 17, p. 22-44, 2008.

micas como o cultivo de cana-de-açúcar e pontual pecuária para abastecimento interno já eram observadas na região.

Foi o surto do café, entretanto, que iniciou a massificação dessa cultura, responsável por alterar em grande escala a paisagem dessas regiões montanhosas do Sudeste,[4] imprimindo marcas notáveis até os dias atuais. Tais marcas, embora ao observador desavisado possam parecer "naturais", são fruto dessas atividades passadas e estão manifestas na paisagem através da Mata Atlântica reduzida a pequenos e esparsos fragmentos nas áreas de relevo mais acidentado, pastagens com pouquíssimos indivíduos arbóreos e antigos caminhos de circulação atualmente abandonados, como nos mostra a imagem abaixo (Figura 1).

Figura 1 – Em primeiro e segundo planos, as colinas de "meias-laranjas", típicas do médio Vale do Rio Paraíba do Sul, e a Serra da Bocaina ao fundo, 2016. Foto: Rogério Oliveira.

As histórias de riquezas imensas feitas com o café e da retirada das matas já são longamente conhecidas e comentadas por vários autores.[5, 6, 7] Como eles, acreditamos que a paisagem do Vale do Paraíba do Sul retratada na Figura 1 seja,

[4] MARQUESE, R. Diáspora africana, escravidão e a paisagem da cafeicultura no Vale do Paraíba oitocentista. *Almanack Brasiliense*, v. 7, p. 138-152, 2008.
[5] DEAN, W. *A ferro e fogo*: uma história da Mata Atlântica. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.
[6] MARQUESE, R. Id.
[7] PÁDUA, J. *Um sopro de destruição*: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888). Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

em grande medida, o resultado do uso intensivo dessas terras para a monocultura do café.

Cabe perguntarmos, no entanto: em que medida os plantios de café do século XIX são/foram responsáveis pela produção da paisagem, atualmente dominada por áreas degradas e de pastagens? Quais transformações humanas – econômicas, culturais, sociais – e físico-ecológicas – relevo, fertilidade dos solos, cobertura vegetal – podem explicar a transição da paisagem de produção de café à criação extensiva de gado em pastagens? Em outras palavras, a mudança de um arranjo espacial orientado para a produção agrícola monocultora – dependente de mão de obra intensiva e de alta produção – para um arranjo espacial em que se utiliza pouco manejo, poucos recursos humanos e com baixa produtividade. Quais seriam as consequências ambientais do plantio do café em cada microrregião, com suas peculiaridades de solo, relevo e vegetação? De que modo diferenças no manejo do café influenciaram a formação das paisagens hoje dominantes? Será que o destino de toda área onde o café foi produzido sob o regime escravista monocultor se tornou pastagem?

Este capítulo traz contribuições para indagar sobre essas questões mais especificamente, da Ecologia Histórica da transição da paisagem cafeeira do século XIX para a paisagem atual, na qual predominam pastagens, através da História Ambiental, que busca entender as relações humano-natureza de forma não dicotômica, mas relacional.[8, 9]

Sabe-se que a mudança das atividades econômicas que se sucedeu – do café às pastagens – contribuiu para um intenso processo de transformação da paisagem.[10] Essa transição ocorreu progressivamente – a crise do café não acaba com todas as plantações desse gênero agrícola. Entrevistados relataram que até a década de 1930 a atividade cafeeira ainda era realizada na região, utilizando-se trabalhadores temporários na época de colheita. A cultura cafeeira continuou presente na paisagem, mas passou a adotar um papel cada vez menor na composição, enquanto as pastagens, paulatinamente, transformaram-se no uso majoritário de solo, configurando-se mais como uma transição realmente do que como uma mudança brusca em curto espaço de tempo. De toda forma, pouco se sabe sobre o legado ecológico dessa transição e sobre as principais forças locais e regionais que levaram a esse processo.

---

[8] WORSTER, D. Para fazer História Ambiental. *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.

[9] DRUMMOND, J. A História Ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. *Estudos Históricos*, v. 4, n. 8, p. 177-197, 1991.

[10] DANTAS, M.; COELHO-NETTO, A. Resultantes geo-hidroecológicas do ciclo cafeeiro (1780-1880) no médio vale do rio Paraíba do Sul: uma análise qualiquantitativa. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 19, p. 61-78, 1996.

Obter respostas para essas perguntas é complexo devido à falta de dados históricos precisos sobre os usos da terra – formas e intensidade – e de extensão e limites exatos do domínio de coberturas vegetais pretéritas nas escalas apropriadas na região de estudo. Neste capítulo, apresentamos uma breve descrição da mais provável trajetória dessa paisagem, combinando dados de campo – entrevistas e observações diretas –, dados obtidos de censos agropecuários e demográficos e relatos históricos oficiais. O trabalho de campo foi realizado no município de São José do Barreiro (SP), em janeiro, fevereiro e março de 2017, antecedidos por períodos de campos exploratórios, em outubro, novembro e dezembro de 2016, com duração média de cinco dias cada.

As entrevistas foram conduzidas com foco na reconstrução de histórias orais, com o auxílio de questionários semiestruturados.[11] O objetivo foi reunir as memórias individuais e coletivas de pecuaristas sobre a história do café e da pecuária. Coletamos informações sobre as percepções da transformação da paisagem (Figura 2) entre pecuaristas em atividade e ex-pecuaristas. A identidade dos informantes foi protegida usando-se um número de referência – por exemplo, Informante 1 – no momento de citá-los textualmente. Foram entrevistadas 19 pessoas, todos homens, com idades entre 50 e 85 anos. Os entrevistados foram selecionados pela técnica "bola de neve",[12] em que um entrevistado é perguntado sobre quais outras pessoas poderiam contribuir para a temática apresentada, evitando, assim, que os pesquisadores influenciem a amostragem.

As narrativas foram analisadas em comparação a informações encontradas em publicações acadêmicas e documentos históricos com o intuito de desvelar o passado do uso da terra na região. Por meio das visitas de campo, também tivemos a oportunidade de visualizar e estimar, em primeira mão, alguns efeitos históricos dessas práticas sobre os recursos naturais e na paisagem como um todo, além de tomar contato com registros históricos conservados pelas famílias em suas propriedades.

[11] CASSAB, L.; RUSCHEINSKY, A. Indivíduo e ambiente: a metodologia de pesquisa da história oral. *Biblos*, v. 16, p. 7-24, 2004.

[12] BAILEY, K. *Methods of Social Research*. Nova York: The Free Press, 1994.

Figura 2 – Entrevista com um pecuarista nas terras altas da Bocaina – o "sertão". Foto: Mariana Quinteiro.

8.2. O ciclo do café e suas resultantes socioambientais

8.2.1. Impactos socioeconômicos: a falência dos senhores, o abandono de terras e a mobilidade populacional

O café avançou desde as periferias rurais da cidade do Rio de Janeiro, no início do século XIX, e em algumas décadas atravessou as encostas da Serra do Mar para atingir a bacia do rio Paraíba do Sul. Ao alcançar o vale, a produção cafeeira tomou três caminhos: o oeste do estado de São Paulo, o leste do estado do Rio de Janeiro e um terceiro caminho saindo desse eixo em direção a Minas Gerais. A infraestrutura das estradas que percorria o interior do país garantia o escoamento da produção, enquanto a altitude do vale entre a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira provia o clima necessário para o bom desenvolvimento das plantações.

Nas décadas iniciais do século XIX, o Vale do Paraíba se tornara o local de excelência para a monocultura escravista cafeicultora se expandir,[13] com a região tomando à frente do plantio no país. O Ciclo do Café somente conseguiu alcançar elevado nível de transformação da paisagem por meio do modo mais devastador de exploração da terra conhecido no Brasil colonial: latifúndios monocultores estruturados no uso intensivo de mão de obra escrava.

Soma-se à degradação ambiental uma outra, de ordem social, já que essa atividade reforçou estruturas arcaicas de exploração do trabalho e da renda da terra ao ser sustentada pela escravidão. A lavoura cafeeira se estruturou como extremamente dependente de uma mão de obra intensiva e, naquele momento,

[13] DEAN, W. Id.

abundante. Sabe-se que, no fim de 1880, a região cafeeira concentrava mais da metade dos cativos do país.[14]

Com o fim da escravidão e a crescente industrialização e urbanização vividas pela sociedade brasileira na transição entre os séculos XIX e XX, toda a região experimentou fortes êxodos rurais. Nesse contexto, surge outra forma de trabalho na região. O que se instaurou pós-abolição foi o regime de colonato, também conhecido como parceria. Esses colonos, de acordo com o Informante 17, eram abundantes e se originavam dos últimos escravos: "Com o fim da escravatura, vinha uma série de colonos descendentes dos escravos. A predominância dos colonos era de negros."

Os sistemas variavam em "meia", "terça", "quarta" e arranjos similares. No geral, os grandes senhores de terra cediam um lote para os "colonos", a fim de que cultivassem e vivessem, em troca de uma fração da produção agrícola – a meia, a terça, a quarta ou um percentual previamente estabelecido – e de um dia de trabalho por semana na terra do proprietário. O mesmo entrevistado relatou o funcionamento desse sistema de trabalho na propriedade do pai:

> *Meu pai tinha dois colonos, tirava 60 litros de leite e sobrevivia bem. O colono plantava, dava dez por cento da produção para pagar a terra; tinha dois moinhos, luz própria, arroz na várzea, milho, feijão, fumo.... Plantava com o fogo. Na época das águas, plantava grama, e na seca dava palhada para o gado (espiga pequena mais gordura que nasceu), plantava milho e gordura para o gado. Não tinha salário. O colono trabalhava por produção.*

A crise do café, que teria sido responsável pelo fim da atividade na região, foi relembrada pelos entrevistados como tendo ocorrido na década de 1930. O Informante 18 atribuiu a esses trabalhos baseados na troca uma das razões da persistência do cultivo do café na paisagem até as décadas iniciais do século XX:

> *O café mesmo dava muito trabalho. Na época da colheita, chamava as moças para colher com as peneiras, [de] pano na cabeça. Porque naquela época tinha serviço que homem não fazia, só as mulheres. Na época da colheita faziam de meia. Elas colhiam o café e ficavam com a metade, para ter café em casa para o ano todo, e dava metade do que tinham colhido para o proprietário.*

Assim, os proprietários se valeram de sua grande extensão de terra para conseguir se servir de alguma mão de obra sem necessariamente entrar num regime de assalariamento, uma relação de trabalho não monetarizada e sem os mesmos custos de um trabalhador livre formal.

---

[14] VALVERDE, O. A fazenda de café escravocrata no Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 29, n.1, p. 37-81. 1967.

8.2.2. Impactos no meio físico-ecológico

Consistindo em empresas agrícolas e comerciais, as atividades do café se apropriaram da coivara – uma técnica indígena centenária que utiliza o fogo para queimar a vegetação nativa e, assim, disponibilizar nutrientes para o plantio de variedades agrícolas – e a empregou em larga escala. Essa técnica produziu paisagens dominadas por mosaicos de plantações em solo nu, vegetação secundária em regeneração, entremeadas de áreas conservadas.

Ao aplicar a coivara em grandes áreas como forma de limpar e fertilizar a terra de forma rápida e barata para as monoculturas latifundiárias,[5] a recomposição da fertilidade do solo logo ficou comprometida. Diferentemente dos indígenas, não respeitaram as estações de queima nem o tempo de pousio necessário para que a área queimada se regenerasse naturalmente. Os colonizadores tampouco usavam rotações de cultivo em sistemas diversificados, hoje conhecidos por manterem e criarem o que tem sido denominado de agrobiodiversidade. Ao contrário, após queimarem o terreno, os pés de café eram plantados sozinhos em fileiras.

Do ponto de vista ecológico, mesmo que essas áreas de monocultura fossem abandonadas, com o propósito de favorecer o pousio, dificilmente poderiam apresentar a mesma dinâmica de recomposição natural da vegetação. "As plantações comerciais de café, mais duradouras e muito mais extensas que as modestas culturas alimentares nativas, prejudicavam seriamente a recuperação espontânea da floresta através do processo de sucessão vegetal."[15]

Embora o habitat original do café seja o sub-bosque – ou seja, estrato ou camada de vegetação intermediária das florestas, que fica abaixo das árvores mais altas e, portanto, sombreado – das florestas do sudoeste do planalto da Etiópia, ao ser introduzido no Brasil, seu plantio foi feito em monoculturas, em linhas, com um espaçamento de uma braça – correspondente a 2,20 metros –, e a pleno sol.[16] As linhas de plantio eram verticais, feitas "morro acima", com o objetivo de melhorar a fiscalização do trabalho dos escravos na lavoura, o que acelerou a degradação do solo.[17] Somado à ausência de práticas de manejo como a adubação e a correção do solo, a verticalização das linhas de cultivo logo levou o solo à exaustão de matéria orgânica de nutrientes.

O resultado é que uma espécie perene, que pode produzir em média por trinta anos – após atingir a fase adulta/reprodutiva por volta dos quatro anos –, usualmente passava a ter um ciclo produtivo de menos de vinte. Com o declínio

---

[15] DRUMMOND, J. *Devastação e preservação ambiental*: Os parques nacionais do estado do Rio de Janeiro. Niterói: UFF, 1997.

[16] TAUNAY, C. *Manual do agricultor brasileiro*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

[17] DANTAS, M.; COELHO-NETTO, A. Id.

da produção, as áreas cultivadas, em vez de passarem por renovação, que inclui o manejo com podas, adubação e replantios, eram abandonadas. Assim, novas terras florestadas (férteis) eram eleitas para derrubada e implantação de novas lavouras de café.[18]

Em 1958, Ab'Saber e Bernardes chamaram a atenção para o fato de que nos trechos de maiores altitudes, pluviosidades mais elevadas e mais bem distribuídas anualmente, na faixa vizinha à Serra do Mar, houve limitação à expansão da cultura do café.[19] Posteriormente, Constantino Fraga relata que as terras mais propícias à lavoura cafeeira se situavam entre os 300 e os 600 metros de altitude,[20] ficando as escarpas da Serra da Bocaina descartadas como local de produção. Segundo os autores, essas terras mais elevadas, impróprias para o plantio do café, teriam permanecido como matas e sido manejadas por pequenos agricultores, que a utilizavam segundo as roças tradicionais (sistema de coivara), a extração de carvão e de madeira.[21]

Até as terras altas da Bocaina o café chegou não como lavoura, mas já beneficiado, somente para ser armazenado. Devido ao clima mais ameno do que nas encostas da Serra da Mantiqueira, propiciavam em comparação às terras mais cálidas de fundo de vale, as primeiras foram ambientes propícios para estocagem da produção.

O Informante 19 conta*: "Traziam café, feijão e milho para cá, para estocar o grão aqui [...] na época de calor, porque o frio é melhor para conservar o café, não carunchava"*.

Os terrenos mais elevados não sofreram o mesmo processo de transformação da paisagem pelo café do que as terras baixas mais agricultáveis, sendo mantidos como áreas florestadas conservadas. Com o fim do Ciclo do Café, essas áreas se transformaram na fronteira agrícola local e num consolidado território de circulação dos tropeiros, que, devido ao estabelecido comércio de outros produtos que não o café, continuaram realizando sua atividade econômica pelos caminhos que cortam as serras litorâneas em direção ao interior.

A topografia dos terrenos de cultivo do grão foi bastante alterada por meio de nivelamentos, aragens e retirada de solo. Em muitos locais, as marcas das linhas de café ainda estão presentes na paisagem, como destaca o Informante 18. *"Se você olhar um morro, que é puro (capim) braquiária, dá para ver as lheiras, as ruas do café. Ainda dá para ver, certinho assim, uma do lado da outra"*.

---

[18] DEAN, W. Id.

[19] AB'SABER, A.; BERNARDES, N. *Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo*. Congresso Internacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1958.

[20] FRAGA, C. Resenha histórica do café no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, v. 10, n. 1, p. 1-21, 1963.

[21] AB'SABER, A; BERNARDES, N. Id.

Nas regiões declivosas de monocultivo do café, as vertentes passaram por um processo de selagem do solo, com a promoção de crostas,[22] o que impedia a infiltração da água, além da perda de agregação de suas partículas, o que aumentou a propensão à erosão.

As transformações ambientais causadas pela cafeicultura dessa época foram tão marcantes que se estima que o clima regional tenha sido impactado. Notadamente, o regime de chuvas nas áreas de Mata Atlântica ocupadas foi alterado, tornando-as semelhantes ao regime das savanas. Esse efeito pode inclusive ter estendido a área de atuação do tipo climático semiúmido, típico do cerrado brasileiro,[23] para regiões de clima úmido.

Devemos lembrar que a crise do café no Vale do Paraíba ocorreu antes da chegada de tecnologia de adubação química no meio rural brasileiro. Até então, os processos de adubação conhecidos eram baseados somente na ciclagem de nutrientes do solo por meio da queima da vegetação precedente – de modo geral, matas nativas em bom estado de conservação. Além disso, após a implantação das mudas de café e ao longo do desenvolvimento da planta, os pés de café tinham de permanecer "limpos",[24] prática que impedia que a matéria orgânica produzida pelo próprio cafezal voltasse à terra.

Sob esse tipo de manejo, o plantio de café modificou profundamente a paisagem, gerando como umas de suas resultantes ecológicas alterações climáticas locais/regionais, terrenos fisicamente instáveis, diminuição da biodiversidade local, alterações no regime hidrológico e perda da fertilidade dos solos. O descaso ambiental pode ser interpretado como resultado de um tipo de mentalidade que via as matas como virtualmente infinitas.[25]

8.3. A paisagem da pastagem

8.3.1. O estabelecimento da criação de gado na região

Tais terras, destituídas há mais de um século de um dos maiores obstáculos para a implementação de qualquer atividade agropecuária – a Mata Atlântica, densa e dotada de imensos indivíduos arbóreos –, simbolizavam, para uns, "terras arrasadas" e, para outros, possibilidades de iniciar algum tipo de atividade econômica. Entrevistados, praticantes ou ex-praticantes de atividades pecuárias declararam ter raízes em Minas Gerais e que, por conta da desvalorização do preço das terras

[22] DANTAS, M.; COELHO-NETTO, A. Id.
[23] Id.
[24] WERNECK, L. *Memória sobre a fundação e o costeio de uma fazenda na província do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Eduardo & Henrique Laemmert, 1878.
[25] PÁDUA, J. Id.

após o Ciclo do Café, seus familiares migraram para o vale em busca de oportunidades para continuar a criação de gado que já realizavam em seu estado natal. Nas palavras do Informante 1, um dos pecuaristas mais antigos de São José do Barreiro (SP): *"Quando acabou o café, a terra estava sem valor, os filhos de fazendeiros não queriam assumir e o fazendeiro de Minas vinha e comprava a terra barata para trabalhar sem escravo, sem mão de obra. Meu avô mesmo veio de Minas."*

Assim, afirmaram que a "cultura de criar gado" teria vindo do estado vizinho. Essa observação é corroborada por ser essa também a origem de muitos tropeiros que circulavam na região.[26] O Informante 18 forneceu informações bem similares durante a entrevista:

> *Desde o tempo do café já tinha gado, mas não em grandes proporções. Aqui teve muita influência de Minas (Gerais); o povo mineiro veio com o gado. Então, eles vieram mais ou menos na década de 20-30, com a crise do café. Muito mineiro veio para cá [...] porque a topografia já era a mesma da terra deles, o sul de Minas.*

As gigantescas fazendas cafeeiras foram abandonadas ou vendidas por preços baixíssimos, já que os custos de produção, que incluem a manutenção de tais propriedades, tornaram-se, muitas vezes, maiores do que a renda gerada. Os senhores do café, ao falirem, deixaram como legado terrenos de baixa produtividade, abandonando seus pés de café e deixando propriedades estruturadas, com sistemas de captação de água, estradas e muitas benfeitorias, mas que já não serviam para a produção do grão na forma como era realizada nos anos anteriores. Essas arquiteturas das fazendas de café permitiram um novo uso dessas terras, oferecendo a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da criação de gado nessas mesmas terras. De acordo com o historiador Rafael de Bivar Marquese:[27]

> A pecuária foi o caminho que os ex-senhores encontraram para manter a integridade de suas propriedades e barrar a repartição de suas terras. Os novos proprietários, que adquiriram várias das unidades de ex-senhores falidos com a crise financeira da abolição, ampliaram a atividade pecuarista, alterando por completo o espaço das antigas fazendas ao adaptá-las às novas funções.

Após o declínio do café, o uso dado às terras esgotadas, em sua maioria, foi o de crescer capim para os animais, acompanhado do manejo que envolve essa atividade: a semeadura, a roça de outras plantas que crescessem em meio ao capim e a queima das capoeiras para aumento da área disponível para pastagem. As

[26] Ver o capítulo "Café com cachaça: as conexões da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul no século XIX (SP e RJ)".
[27] MARQUESE, R. Id.

terras que ainda tinham alguma fertilidade, em geral as de "serra" ou "pé de serra", foram aproveitadas como lavouras de gêneros alimentícios pelos colonos, como o Informante 11 nos relata:

> *As lavouras eram no sertão e na serra. Na (Fazenda) Pau d'Alho tinha mais de vinte que viviam da lavoura, há uns trinta anos atrás. Na terra nova, na serra da Fazenda Pau d'Alho, tudo o que se plantava dava 20% para o dono. [...] Aos sábados, formava a junta para fazer os campos.*

O Informante 15 explica como ocorria na Fazenda São Miguel, localizada já em terreno acidentado, bem próximo às escarpas da Serra da Bocaina:

> *A terra aqui é forte, no pé da serra. Aqui já foi de roça, tinha 60 colonos, [que] plantavam sem adubo, sem arar. Só roçavam, queimavam e plantavam. Dava muito grão, feijão, milho, arroz, fumo antigo, abóbora. O que se plantava, dava. Tinha boi junto. Dava vinte por cento do que colhiam. Todo mundo plantava, mas a lei foi apertando. O meio ambiente feria o camarada. Sem o fogo, não se consegue fazer a lavoura. Aqui máquina não para, tem que ser na enxada mesmo. Tudo no braço. A turma foi desanimando.*

Em sua fala, aparece um elemento interessante, o "meio ambiente", termo associado à repressão que a imposição de leis ambientais simbolizou para as populações da localidade. Seus modos de vida passaram a ser, em certa medida, controlados pelos órgãos ambientais, uma vez que dependiam, além de uma agricultura e pecuária com uso de fogo, de coleta e extração de recursos florestais e também da caça de mamíferos e aves para alimentação.[28] A possibilidade de utilizar o sistema de roça de corte e queima passou a ser nula, corroborando para intensificar o processo de abandono da produção agrícola e o crescimento da pecuária na paisagem.

Consequentemente, o processo de êxodo populacional experimentado pelas áreas rurais da região acarretou a escassez de mão de obra em geral para serviços no campo. O Informante 11 contou um pouco sobre o ocorrido com os colonos de São José do Barreiro (SP).

> *Morrendo os fazendeiros mais velhos, os filhos não querem mais ninguém na fazenda, tirou todo mundo [...] Foi tudo para Taubaté e São José dos Campos trabalhar na Volks, na Ford. Eles queriam as pessoas da roça, que são mais trabalhadoras. O fazendeiro tesourou e a turma foi para a fábrica.*

[28] JORGE, R. Quem decide por nós é o Ibama: as contradições na convivência com as populações locais no Parque Nacional da Serra da Bocaina. In: RIBEIRO, H. (Org.). *Olhares geográficos*: meio ambiente e saúde. São Paulo: Senac, 2005.

Foi nesse contexto de mudanças nas legislações ambientais e na oferta de trabalhos nas cidades do entorno que o pasto extensivo se delineou como a opção homogênea naquele momento para os proprietários de terra. Como destacado, uma das razões para a grande disseminação dessa atividade é o fato de que pastagens precisam de menos trabalhadores por área produtiva em comparação aos cafezais, devido às menores exigências ecofisiológicas dos capins exóticos e nativos em relação ao café.

Consolidava-se a pecuária, uma atividade econômica que não atraiu mais mão de obra pela sua característica de baixa densidade de trabalhadores, o que, por sua vez, reforçava o movimento de êxodo rural. Dessa forma, atividades rurais mais dependentes de recursos humanos não encontravam na região mão de obra suficiente para seus negócios, criando, assim, um círculo vicioso: mais pasto, menos trabalhadores, menor atratividade para outras atividades se implementarem, menor diversidade de atividades, resultando em maior êxodo rural.

O somatório de fatores ecológicos e de ordem socioeconômica contribuíram com grande parte da conformação da paisagem do Vale do Paraíba atual, hoje caracterizada por um mar de morros "pelados", dominados em sua maioria por gramíneas. As pastagens dominam a paisagem na região entre as Serras do Mar e da Mantiqueira, com exceção das áreas com alta declividade e dificuldade de acesso, historicamente menos utilizadas pela humanidade.[29]

8.3.2. Efeitos cumulativos do ciclo do café e da pecuária na paisagem: a ascensão do capim-gordura (Melinis minutiflora)

As áreas de pastagem no Brasil são formadas pelo desmatamento da vegetação nativa em diferentes graus de regeneração, pela conversão de áreas agrícolas ou pela recuperação de pastos degradados. Muitas vezes, o caminho contrário, ou seja, a regeneração de pastos e áreas agrícolas de volta à condição de florestas, não aconteceu em grande escala no Brasil. Frequentemente, essa trajetória tem sido impedida por uma combinação de fatores ecológicos e econômicos. Do ponto de vista ecológico, áreas agrícolas e pastos abandonados se comportam de forma distinta em relação à sua capacidade de regeneração, variando em função de diversos parâmetros, como a idade de uso, o tipo e a intensidade de uso – se utilizaram fogo, a densidade de animais pisoteando, entre outros.

Em ambas as situações, no entanto, notadamente em pastos abandonados, as condições físicas e biológicas do solo e do ambiente como um todo – fertilidade,

[29] TABARELLI, M. et al. Prospects for Biodiversity Conservation in the Atlantic Forest: Lessons from Aging Human-Modified Landscapes. *Biological Conservation*, v. 143, n. 10, p. 2328-2340, 2010.

disponibilidade hídrica etc. – se modificam ao ponto de criarem barreiras à regeneração espontânea da vegetação nativa.

Warren Dean[30] comentou sobre algumas das barreiras socioambientais, sobretudo os interesses econômicos, que têm impulsionado a continuidade desse processo histórico de degradação dos ecossistemas florestais brasileiros:

> À tendência de longo prazo de pastos e animais degenerarem, criadores de gado reagiram se expandindo cada vez mais para novos pastos, onde não haveria "nem ervas nem nada mais que pudesse matar o gado". Assim, a criação de gado tornou-se quase tão itinerante quanto a agricultura. [...] A criação de gado, permanentemente extensiva e expansiva, por toda parte impedia a reversão de lavouras abandonadas à condição de floresta.

Com a implementação do pasto em grande escala, o capim-gordura sobressaiu na composição ecológico-florística das paisagens. Todos os fatores descritos anteriormente – fim da escravidão, êxodo rural e escassez de mão de obra no campo; solos inférteis e desgastados; adoção de uma atividade econômica que depende de vastas extensões de terra – resultaram numa distribuição aumentada do capim-gordura no ambiente. Essa espécie de capim, devido às características ecológicas, pode reduzir significativamente a regeneração natural em campos abandonados, constituindo-se um invasor biológico no cerrado, dominando grandes áreas com formação original de campo e savanas abertas. Não é difícil imaginar seu avanço pelas empobrecidas terras que o Ciclo do Café deixara de herança, uma vez que, além de tolerar solos pobres e ácidos, encontra poucas barreiras naturais para sua reprodução, pelo fato de a espécie se reproduzir por apomixia facultativa – produz sementes sem precisar de fertilização cruzada – e por ser considerada perene em razão da alta capacidade de rebrotamento e reprodução vegetativa.[31]

A expansão da área de distribuição desse capim pode ter sido benéfica para populações locais, simbolizando fartura de recursos, tornando a pecuária uma atividade segura e produtiva em tempos de crise na região. Uma paisagem abundante de capim-gordura pode ter influenciado também as escolhas do sitiante. Gramínea reconhecidamente vantajosa para a criação de gado e em abundância, a pecuária pode ter sido o empreendimento mais imediato para o homem do campo, uma vez que essa espécie se encontrava largamente disponível.

---

[30] DEAN, W. Id.

[31] MARTINS, C.; LEITE, L.; HARIDASAN, M. Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em Unidades de Conservação. *Revista Árvore*, v. 28, n. 5, p. 739-747, 2004.

A Figura 3 busca sintetizar os fatores que parecem ter contribuído para a expansão dessa espécie de capim na paisagem do Vale do Paraíba ao longo do tempo. As setas azuis indicam a direção das principais relações de causa e efeito nesse processo. Na parte superior estão os fatores que dependem da ação humana, das decisões e do contexto político, socioeconômico e cultural. Na parte inferior, aparecem fatores de ordem natural, físico-ecológicos, que contribuíram para a transição da paisagem cafeeira a pastos de capim-gordura.

Figura 3 – Esquema que sintetiza o processo de aumento da distribuiçãode capim-gordura na paisagem. Fonte: elaboração dos autores.

A expansão do capim-gordura se deu por dois caminhos principais, a primeira intencional e a segunda acidentalmente: (1) por meio do incremento na criação de gado sob manejo extensivo de pastagens e (2) pelo avanço espontâneo dessa espécie de capim para o interior de áreas degradadas, após o abandono do cultivo cafeeiro. É provável que esse processo de transformação da paisagem tenha ocorrido não apenas em porções do Vale do Paraíba, mas em regiões áreas do território brasileiro onde também houve o abandono de áreas agrícolas após ciclos monocultores intensivos.

A disseminação de outra gramínea, a braquiária, do gênero *Urochloa*, ocorreu a partir das décadas de 1970-1980 e tem destacado papel na composição da paisagem atual do Vale do Paraíba do Sul.[32] Sua implementação maciça contribuiu para a consolidação da região como dominada por pastagens.

[32] Ver o capítulo "Pastagens e transformação da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul: percepção e manejo de pecuaristas de São José do Barreiro (SP)".

Guerra e Botelho[33] assinalam que a combinação do uso intensivo e prolongado do solo sob regime de monocultura cafeeira, com a subsequente formação de pastos nessas mesmas áreas, foi um dos maiores responsáveis pelo desencadeamento de processos erosivos, ainda atuantes, na região do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (Figura 4).[34] Em função disso, a paisagem foi profundamente alterada não somente sob o aspecto biológico, mas também em suas feições do relevo, incluindo o assoreamento de rios, a denudação de encostas e a remoção dos horizontes superficiais do solo de grandes extensões de terras, por meio da erosão laminar.[35]

Figura 4 – Voçorocamentos e processos erosivos acentuados participam ativamente da composição da paisagem de pastagens da região do Vale do Paraíba do Sul. Foto: Lucas Brasil.

Atualmente, o Vale do Paraíba está consolidado como uma bacia leiteira importante para a produção e o abastecimento das principais cidades do Centro-Sul brasileiro, de forma que a adoção maciça de outra atividade produtiva diferente da pecuária necessitaria de um rearranjo do espaço de imensas proporções. Uma atividade econômica mais recente vem se inserindo na região, aproveitando as terras mais íngremes das propriedades, difíceis de serem manejadas para a pecuária: a silvicultura de eucalipto, atividade polêmica que desperta diferentes opiniões entre moradores e produtores rurais locais. Essa atividade pode, em futuro próximo, superar a renda obtida pela pecuária no município.

[33] GUERRA, A.; BOTELHO, R. Erosão dos solos. In: CUNHA, S.; GUERRA, A. (Orgs.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
[34] GUERRA, A.; MENDONÇA, J. Erosão dos solos e a questão ambiental. In: VITTE, A.; GUERRA, A. *Reflexões sobre a Geografia física no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
[35] DANTAS, M.; COELHO NETTO, A. Id.

Na tabela seguinte são apresentados, em ordem cronológica, os principais momentos que compõem o movimento permanente de transformação da paisagem sob análise. Nela estão representados os eventos que consideramos exercer maior influência na transformação da paisagem entre cada momento, as datas dos eventos, o contexto histórico geral e as condições ecológicas da paisagem. Na última coluna, destacamos o sistema produtivo, ou seja, as atividades econômicas principais ligadas a cada evento.

Tabela 1 – Momentos da paisagem no município de São José do Barreiro, Vale do Paraíba Paulista. Fonte: elaboração dos autores

Momento da paisagem	Época	Contexto histórico	Meio físico	Sistema produtivo
A ocupação da floresta	Séculos XVI, XVII	• Território indígena • Bandeirantes iniciam a ocupação do interior no século XVII	Mata Atlântica primária	• Caça e coleta • Plantio em roça para subsistência; coivara • Pecuária pontual para autoconsumo
A implementação da cafeicultura na paisagem	Fim do séc. XVIII, meados do séc. XIX	• Chegada do café no fim do século XVIII • Ascensão da região no cenário nacional em meados do século XIX	• Desmatamento de encostas • Solos férteis • Expansão das lavouras	• Grandes lavouras monocultoras • Pequenas plantações e pecuária para abastecimento local • Tropeiros – escoamento da produção em mulas

Momento da paisagem	Época	Contexto histórico	Meio físico	Sistema produtivo
Últimas décadas com escravidão	Segunda metade do séc. XIX	• Intensificação da imigração no Brasil na segunda metade do século XIX • Lei Áurea – 1888 • Chegada do trem à região – 1892	• Primeiros sinais de desgaste da terra • Queda na produção dos cafezais • Esgotamento de terras com florestas virgens • Redução das matas contínuas como prática	• Grandes lavouras monocultoras • Surgimento do regime de colonato • Agricultura e pecuária ainda pontuais
Decadência do café	Fim do séc. XIX até décadas de 1930-1940	• Crise do preço do café na década de 1930 • Início do êxodo rural	• Lavouras cafeeiras abandonadas • Regeneração da mata em alguns locais	• Desvalorização das terras • Regime de colonato se torna a principal relação de trabalho no campo • Agricultura e pecuária crescentes
Agricultura e pecuária compartilham a paisagem	De 1930 até 1960-1970	• Migrações do sul de Minas se intensificam na primeira metade do século XX	• Lavouras preferencialmente em terrenos mais férteis, nos "pés de serra" e na "serra". • Pastagens de capim-gordura ocupando as planícies aluviais e encostas com marcas do café	• Aumento da agricultura praticada em sistema de roçagem pelos colonos • Senhores de terras optam pela pecuária leiteira

Momento da paisagem	Época	Contexto histórico	Meio físico	Sistema produtivo
Modernização do campo: a consolidação da pecuária na paisagem	Início das décadas de 1960-1970 até os dias atuais	• Mecanização da agropecuária – a partir das décadas 1960-1970 • Êxodo rural se intensifica devido à industrialização na região • Criação do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB) – 1971	• Pastagens dominam a paisagem, impulsionadas pela chegada da *Brachiaria* • Regeneração da mata nas áreas protegidas pela legislação ambiental	• Adoção de novo capim pelos pecuaristas por exigir menos mão de obra • Paulatina diminuição das lavouras devido ao enrijecimento da legislação ambiental • Exclusão de moradores do "sertão" dos limites do PNSB

8.4. Considerações finais

O uso intensivo do solo para o cultivo do café nas terras do Vale do Paraíba do Sul foi o principal responsável por processos erosivos, mudanças no clima local, na hidrologia e na diminuição da cobertura vegetal nativa de Mata Atlântica, acompanhada de provável extinção de algumas espécies da flora e da fauna. Efeitos da cafeicultura acumulados com os da pecuária, sob as mesmas áreas, promoveram degradação ambiental que permanece até os dias de hoje.

Ao averiguarmos a transição pela qual a paisagem do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul passou, observamos que as três principais atividades agropecuárias que compartilharam a paisagem da região – o café, a agricultura de gêneros alimentícios e a pecuária – coexistiram durante grande parte da trajetória desse espaço através do tempo, porém com cada uma delas se destacando em dado momento, alternando o uso majoritário do solo.

O decréscimo de uma atividade e o crescimento de outra na paisagem não puderam ser explicados somente por fatos socioeconômicos. É necessário ressaltar o papel que os fatores físico-ecológicos desempenharam na moldagem da paisagem da bacia do rio Paraíba do Sul.

As características biológicas das gramíneas utilizadas na formação de pastagens nessas áreas onde já não havia mais café, como baixa exigência nutricional, tolerância a estiagens e rápido crescimento, somado a fatores socioeconômicos como a diminuição de disponibilidade de mão de obra no campo, tornaram a pecuária uma das mais viáveis alternativas econômicas nas terras exauridas pelo café. A transição da paisagem se deu predominantemente em detrimento das antigas fazendas de café e em favorecimento da pecuária, deixando como legado áreas rurais com produção de leite e reduzida prática da agricultura de alimentos na atualidade.

Em relação aos impactos sociais, observamos uma escala de atividades reduzidas – com pastagens e eucaliptais dominando as formas de agricultura –, baixa autonomia do produtor rural, pouca variedade das atividades desenvolvidas no campo e quase extinção dos tradicionais sertanejos, hoje fora dos tradicionais territórios que os caracterizavam: as florestas.

Ao longo deste trabalho surgiram reflexões ainda sem uma resposta definitiva, mas que merecem aqui sua exposição. Uma vez que esses pastos configuram-se como um uso do solo que dificilmente é convertido para outro uso, consolidam-se os campos de gramíneas como a matriz da paisagem da região. Exposto isso, quais serão os efeitos para os solos da região? O escoamento superficial será efetivamente freado pela cobertura vegetal dessas gramíneas, como alguns artigos aqui citados atestam, ou as voçorocas – resultantes geomorfológicas dessa soma de processos erosivos do café e da pecuária – se espalharão ainda mais pelo Vale, como marcas da nossa insistência em promover atividades agropecuárias sem boas práticas de conservação de solo?

Há, porém, ações capazes de melhorar a estabilidade do solo e o processo de infiltração das encostas. A implementação de práticas conservacionistas adequadas às realidades locais é imperativa. Aumentar a conectividade entre os fragmentos florestais remanescentes e a permeabilidade da paisagem é necessário para que esse sistema produtivo baseado na pecuária ainda possa se suceder no tempo, garantindo o aporte de nutrientes aos solos e evitando sua exaustão – por exemplo, por meio da maior presença de árvores nas pastagens, fomentando também maior diversidade na fauna do solo e, com isso, a ciclagem de nutrientes.

Devem-se adotar racionalidades conservacionistas diferentes, com a inclusão dos saberes locais e das práticas tradicionais, valendo-se de levantamentos participativos incentivados por programas específicos do governo, de modo a fomentar atividades silvipastoris e agrosilvipastoris, diversificando a fonte de renda dos produtores, a fim de que possam auxiliar a conservação da natureza com uso

múltiplo e manejo produtivo dos solos. A promoção de maior heterogeneidade da paisagem e de alternativas aos produtores rurais é fundamental para remediar e restaurar condições que são as bases de sustentação da qualidade de vida e dos sistemas econômicos no meio rural, como o controle da erosão, a recuperação de rios e nascentes, a ampliação das áreas de matas nativas, entre outras.

Capítulo 9 – Pastagens e transformação da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul: percepção e manejo de pecuaristas de São José do Barreiro (SP)

Mariana Quinteiro
Lucas Brasil
Rodrigo Penna-Firme

9.1. Introdução

A exploração do café iniciada na região do Vale do Rio Paraíba do Sul em princípios do século XIX gerou uma paisagem caracterizada por baixíssima diversidade biológica, com redução drástica das florestas, comprometimento dos recursos hídricos e intensificação de erosão de solos em escala regional. À atividade cafeeira se sucedeu a pecuária, consequentemente originando a paisagem atual, dominada por pastagens. No entanto, a formação destas não se deu num movimento único, de modo que são identificados alguns períodos de transição entre diferentes tipos de pastagens.

O presente capítulo volta-se para a análise dessas transições, notadamente para o processo de substituição do capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.) por espécies de capim conhecidas como braquiária (*Urochloa* spp.). As seguintes questões norteiam essa investigação:

1) O que levou produtores locais a adotarem o capim braquiária?
2) Quais foram as causas da sucessão dessas espécies exóticas na paisagem da região em detrimento da regeneração da vegetação nativa?
3) Quais as consequências dessa substituição na dinâmica da paisagem?
4) Como os pecuaristas percebem essa transição?

Transformações na paisagem são indicações de intervenções dinâmicas, fruto tanto de processos naturais quanto de atividades humanas. Muitas vezes, tais processos têm como legados somente a própria paisagem como testemunho da interação cultura-território.[1] O desenvolvimento das relações sociais e dos processos de trabalho nelas contidas são acompanhados por mudanças de uso e ocupação do espaço geográfico, distinguindo diferentes ciclos e épocas.[2] Dessa

[1] OLIVEIRA, R. "Fruto da terra e do trabalho humano": paleoterritórios e diversidade da Mata Atlântica no Sudeste brasileiro. *Revista de História Regional*, v. 20, n. 2, p. 277-299, 2015.
[2] SANTOS, M. *A natureza do espaço*: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Ucitec, 1997.

forma, uma leitura da dinâmica atual das paisagens envolve não apenas a observação dos fenômenos naturais e contemporâneos, mas também a interpretação de momentos históricos específicos, em diferentes escalas e padrões de ocupação espacial e social.

Na investigação dessas questões foram levantados dados sobre o uso e manejo de diferentes gramíneas forrageiras e as transformações da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul por meio de informações existentes na literatura e de um estudo de percepção. Pecuaristas de São José do Barreiro (SP)[3] foram entrevistados, e suas percepções sobre as pastagens, a floresta e os recursos hídricos, levantadas, mediante uma abordagem que integra aspectos ecológicos, históricos e culturais, em diferentes escalas temporais e espaciais. Perspectivas e metodologias usadas em estudos de Ecologia Histórica, pesquisas etnográficas e etnobiológicas foram adotadas. Entre elas, o conceito de Szabó, que, em 1997,[4] apresentou a "etnobiodiversidade" como o estudo da diversidade biológica influenciada não apenas pelas condições ecológicas, mas também pelas tradições culturais e pela experiência ecológica acumulada por populações locais.

Nessa dimensão, o aumento da diversidade biológica e sua diminuição têm razões que vão além do meio físico, perpassando também formas de uso e manejo do ambiente por comunidades humanas.

Em conjunto, tais abordagens pretendem contribuir para a reconstrução, mesmo que parcial, da trajetória de uso e manejo local das pastagens, sua relação com a floresta e outros recursos associados, como a água e os solos. Busca-se também integrar a esses conhecimentos uma avaliação que considere percepções, conhecimentos e valores que as pessoas (usuários de recursos) têm e utilizam para a reprodução cultural e material de suas próprias vidas, de suas famílias e de suas comunidades, assim como conservação e/ou degradação do meio ambiente.

Com base nessas perspectivas, foram discutidos aspectos que podem advir do uso e manejo da paisagem atual da forma como vêm se dando, em âmbito físi-

[3] O município de São José do Barreiro, localizado no estado de São Paulo, é uma das principais cidades do chamado Vale Histórico da Bocaina, de importante papel na história da colonização do Brasil. Tendo abrigado extensas lavouras de café, conserva em sua paisagem marcas dos tempos passados. Atualmente, sedes de grandes fazendas de senhores do café e uma paisagem composta de um mosaico de áreas de pastagem, silvicultura de eucalipto e fragmentos florestais sugerem um paralelo à devastação que a cafeicultura causou naqueles terrenos. Segundo o censo do IBGE realizado em 2010, sua população era de 4,09 mil habitantes, distribuídos numa área de 570,62 mil quilômetros quadrados, que abrange locais com baixas altitudes, na região do Vale do Paraíba, até áreas com grandes altimetrias na Serra da Bocaina, encerrando remanescentes naturais de diferentes aspectos fitogeográficos e botânicos, como campos de altitude, brejos e diferentes ecossistemas florestais. Partes deles integram uma importante unidade de conservação, o Parque Nacional da Serra da Bocaina, cuja principal via de acesso se faz por esse município.

[4] SZABÓ, V. *The History of a Concept, its Possibilities and Limitations*. II Congreso Internacional de Etnobotánica, Mérida, 1997.

co e no dos saberes locais: por meio de superespecializações dos espaços naturais e das atividades produtivas – nesse caso, as pastagens e a pecuária –; desvinculados de características ambientais como a diversidade biológica e a heterogeneidade espacial; priorizando a "produção de uniformidades" e homogeneidade de alternativas, de espécies vegetais e de formas de produção.[5]

A coleta de dados para esta pesquisa se baseou em levantamentos bibliográficos e trabalhos de campo. As saídas de campo para o município de São José do Barreiro foram realizadas com frequência mensal entre outubro e dezembro de 2016 (pré-campo) e entre janeiro e março de 2017, com a duração média de cinco dias cada uma. Durante esse período, foram entrevistados quinze pecuaristas locais, por meio de questionários semiestruturados (Anexo 1), e feitas turnês guiadas para reconhecimento da forma de ocorrência dessas espécies com sete desses informantes, segundo metodologia da etnobotânica.[6]

Além das entrevistas e das turnês, foi possível acompanhar esses pecuaristas em parte de suas rotinas diárias, o que permitiu a observação direta de como usam e manejam as pastagens. Os entrevistados ganharam números como informantes, de modo a preservar suas identidades. Na seção que versará sobre a percepção dos pecuaristas, os números que se seguem entre parênteses se referem à quantidade de entrevistados que ofereceram respostas iguais ou similares à pergunta em questão.

O procedimento dessas abordagens foi acompanhado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), sendo explicados aos informantes os objetivos e as contribuições da presente pesquisa e com eles assinados Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, individuais, para consentimento de realização. A identificação das espécies botânicas foi realizada por meio de bibliografia específica, orientada pelo taxonomista Pedro Germano Filho, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). O material botânico herborizado será depositado no herbário RBR da UFRRJ, sendo o compromisso de depósito já firmado.

9.2. Histórico das pastagens e das gramíneas forrageiras utilizadas no Brasil

A introdução de bovinos no Brasil se deu, inicialmente, nas formações vegetais da caatinga, em áreas de pastagens naturais no interior da região Nordeste.[7] Duas ra-

[5] TOLEDO, V.; BARRERA-BASSOLS, N. *La memoria biocultural*: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: Icaria editorial, 2008.

[6] ALBUQUERQUE, U.; LUCENA, R. *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Recife: Livro rápido, 2004.

[7] COSTA, C. et. al. Evolução das pastagens cultivadas e do efetivo bovino no Brasil. *Veterinária e Zootecnia*, v. 15, n. 1, p. 8-17, 2008.

zões se destacam para que o gado introduzido pela primeira vez no Brasil tenha sido criado extensivamente nesse ambiente. A primeira é o fato de esse bioma ter recurso forrageiro nativo em abundância. A segunda é que, ao introduzir o gado nessa região, evitava-se a competição de produção com o cultivo de cana-de-açúcar nas terras mais férteis da Zona da Mata,[8] sub-região litorânea no Nordeste do país.

A pecuária foi o principal vetor de interiorização do território durante a colonização, adentrando as partes continentais de Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro e São Vicente, já no século XVII. Funcionando como impulsionadora da fronteira agrícola e ocupando novas terras continuamente, a atividade se intensificou principalmente com o Ciclo do Ouro, sendo o gado utilizado para abastecimento local de couro, peles, alimentação e transporte. A pecuária foi, assim, uma atividade complementar, pelo menos até o fim do século XVII.[9]

Nesse contexto, os criadores de gado ora se utilizavam de áreas que apresentavam fitofisionomias de campo, com gramíneas espontâneas, ora foram semeando espécies exóticas de origem africana em diferentes biomas. Foi a partir das décadas de 1930 e 1940 que o estabelecimento de pastagens em áreas florestais se intensificou, ainda que essa prática tenha sido iniciada no começo do século XX.[10] Nesse contexto, a implantação das pastagens era feita muitas vezes em conjunto com roças de culturas como o milho e o feijão.[11] Historicamente, entretanto, os solos que apresentaram problemas de fertilidade natural, acidez, topografia ondulada/montanhosa, pedregosidade ou limitações de drenagem é que eram destinados à implantação de pastagens.[12]

Os solos com melhor aptidão agrícola vêm sendo ocupados pelas lavouras anuais de grãos ou as de grande valor industrial para a produção de óleos, fibras, resinas e açúcar. Dessa forma, é de se esperar que as áreas de exploração pecuária apresentem problemas de produtividade e de sustentabilidade de produção.[13] Um breve histórico das pastagens cultivadas no Brasil (Tabela 1) indica o que vem acontecendo desde a introdução das primeiras gramíneas forrageiras exóticas no país.

Durante diferentes momentos da história recente, distintas espécies de gramíneas foram eleitas como "forrageira milagrosa", denotando alterações rápidas e homogêneas na paisagem. Essas "uniformidades" presentes a cada "gramínea do momento" são observadas tanto no reduzido números de espécies empregadas

---

[8] COSTA, C. et al. Id.
[9] LINHARES, M. Pecuária, alimentos e sistemas agrários no Brasil (séculos XVII e XVIII). *Tempo*, v. 1, n. 2, p. 132-150, 1996.
[10] COSTA, C. et al. Id.
[11] Id.
[12] ZIMMER; CORRÊA *apud* COSTA, C. et al. Id.
[13] Id.

a cada momento quanto na homogeneidade de aceitação dessas espécies pelos pecuaristas em âmbito nacional.

Tabela 1 – Síntese histórica da utilização das principais gramíneas forrageiras tropicais no Brasil. Fonte: Adaptada de COSTA et al. (2008).

Ano/década	Característica e contexto nacional das pastagens
1930/1940	Aumento das pastagens em áreas florestais. Predomínio de capim-gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv.) nas áreas de cerrado e solos menos férteis; capim colonião e guiné (*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs) em solos mais férteis de mata; capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* [Nees] Stapf) em solos úmidos de boa fertilidade; e capim quicuio (*Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov. Morrone) restrito às áreas mais subtropicais.
1960	Início da prática do uso de insumos químicos. Destaque para o capim pangola (*Digitaria eriantha* Steud.) e para o gênero *Cynodon*, (como *coast-cross* e estrela), ainda em uso, principalmente para equinos, bovinos e ovinos.
1970	Criação do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que previa a ocupação produtiva do território brasileiro de acordo com o potencial de cada área – para a intensificação da pecuária foram inseridas outras gramíneas exóticas. Inicia-se a utilização das braquiárias: *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster, *Urochloa ruziziensis* (R.Germ.& Evrard Crins) e *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga, espécies de pastagem que possibilitaram a criação de cinco a dez vezes mais animais por área do que na criação com pastagem natural.
1980	Foram iniciados os primeiros programas de melhoramento, tendo por base um trabalho planejado de coleta, introdução de germoplasma e cruzamentos, visando ao desenvolvimento de cultivares mais produtivos e com melhor qualidade. Realização de convênios internacionais que permitiram acesso ao germoplasma de forrageiras tropicais. Duas novas forrageiras *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster e *Andropogon gayanus* Kunth, lançadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), tiveram grande aceitação pelos produtores, especialmente a primeira, devido à resistência à cigarrinha. Lançamento de diversos cultivares de *M. maximus*, como o Tanzânia e o Mombaça. Destacam-se os capins de corte, especialmente duas espécies: o capim-guatemala (*Tripsacum laxum* Nash.) e o capim-elefante (*Cenchrus purpureus* [Schumach.] Morrone), principalmente visando à produção de leite.
1990	Lançamento de novos cultivares do gênero *Cynodon*, sobretudo o Tifton.

Pastagens nativas ainda são encontradas nas áreas limpas do Cerrado, em campos inundáveis – principalmente na Amazônia e no Pantanal –, em campos de altitude e no sul do Brasil.[14] Entretanto, o cultivo de forrageiras vem ocupando espaço cada vez maior no país, passando de 29,5 milhões de hectares em 1970 para 99,7 milhões em 1996, com o objetivo de aumentar a produtividade pecuária no Brasil.[15] Em 2008, a exploração do gado bovino era realizada principalmente em pastagens cultivadas, cerca de 117 dos 173 milhões de hectares.[16]

Os sistemas extensivos de exploração predominavam sobre os demais, mas algumas vezes combinavam o pastejo com a suplementação dos animais com silagem, feno ou rações. Estima-se que mais de 70% das pastagens cultivadas encontrava-se, em 2008, em algum estágio de degradação, sendo que, destas, grande parte estava em formas avançadas, de modo que a proporção de pastos em condições ótimas ou adequadas não deveria ser superior a 20%.[17]

Espécies do gênero *Urochloa* ocupavam mais de 70% das pastagens cultivadas em 2008, o que permite inferir que, no Brasil, mais de 80 milhões de hectares estão sob seu cultivo.[18] Dentre eles, 90% é ocupado por duas espécies: *U. brizantha* e *U. decumbens*.[19] Hoje em dia, a *U. decumbens* provavelmente é a forrageira tropical com maior área cultivada no mundo, em virtude de sua grande expansão no Brasil.[20] A espécie se adaptou às condições de solos ácidos e de baixa fertilidade do Cerrado, proporcionando um aumento da taxa de lotação cinco a dez vezes maiores do que as pastagens nativas.[21]

Em escala local, segundo os dados do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (Lupa)[22] de 2007-2008, as pastagens cobriam 15,87 mil hectares do município de São José do Barreiro, correspondendo a aproximadamente 66% do total das terras. Desses, 7,02 hectares foram citados no mesmo levantamento como compostos por braquiária, denotando seu papel na composição das pastagens da região. Ainda nesse levantamento se percebe a prevalência da pecuária tanto na paisagem atual quanto na economia da região, em detrimento da plantação de espécies alimentícias, por exemplo,

[14] ZIMMER; CORRÊA *apud* COSTA et al. Id.
[15] COSTA, C. et al. Id.
[16] Id.
[17] Id.
[18] COSTA, C. et al. Id.
[19] Id.
[20] ZIMMER; CORRÊA *apud* COSTA, C. Id.
[21] Id.
[22] SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. *Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo*. Lupa 2007/2008. São Paulo: SAA/Cati/IEA, 2008.

uma vez que as lavouras perenes não representavam 1,5% do total de hectares do município. No Censo de 2010, São José do Barreiro tinha 4,07 mil habitantes e 12,54 mil cabeças de gado, entre os de corte e os de leite.

9.3. A percepção da paisagem pelos pecuaristas em São José do Barreiro

Os pecuaristas entrevistados, por vezes aqui chamados também de "informantes", foram abordados nas propriedades em que a criação animal acontecia, sendo convidados a relatar sua história de vida e a relação com seu meio e com as atividades que nele desenvolviam (Figuras 1A e 1B). Com base nesses relatos, são a seguir descritas características pessoais, que delineiam aspectos de suas identidades e outras que se referem às formas como o uso, o manejo e a percepção da paisagem vêm se dando no decorrer do tempo.

Todos os entrevistados eram do sexo masculino, apesar de algumas esposas auxiliarem na atividade da pecuária (3). As idades variaram entre quarenta e cinquenta (4), cinquenta e sessenta (4), sessenta e setenta (3) e acima de setenta anos (3), sendo comum os relatos de que a "lida começou desde criança, com o pai". A maioria tinha apenas alguns anos de estudo formal, sem conclusão do ensino fundamental (10). Dois informantes concluíram essa etapa escolar, um tinha segundo grau – que corresponde ao ensino médio no sistema educacional atual – completo e outro concluíra o ensino superior.

Muitos nasceram no município de São José do Barreiro (8), dois eram oriundos de cidades ao sul de Minas, três eram nativos de outros municípios do vale (Resende, Taubaté e Lorena) e um tinha Sertão da Bocaina local de nascimento. Mesmo os não nativos de São José do Barreiro residiam no local de estudo por mais de 22 anos.

A maioria dos entrevistados se disse proprietária da terra onde conduzia a atividade pecuária (10). Os outros eram dois caseiros e dois encarregados. Com exceção dos quatro informantes não proprietários (assalariados), a maior parte tinha como principal fonte de renda o gado de leite (9), a aposentadoria (6), o gado de corte (3) e a venda de gados de leite e corte (1). Outras atividades financeiras presentes em sítios e fazendas envolviam a criação de búfalos (1), o cultivo de palmito (1) e de eucalipto (2), o aluguel pela concessão de passagem do gasoduto em seu particular (2) e o beneficiamento do leite na fabricação de queijos e manteigas (2). Todos relataram ter aprendido o ofício com parentes, entre pai (13), avô (2), irmão (1) e vizinhos (2).

Quando perguntados se na propriedade visitada já houvera plantio de café, a maioria (9) assentiu, e houve relatos de que até o momento ou há bem pouco

tempo havia a presença de marcas de carros de boi, de corredores e de praças de café. Todos relataram haver dois momentos na história recente marcados pela predominância de apenas uma espécie forrageira nas paisagens da região, que eles identificaram como "pastagens do passado" (predomínio do capim-gordura) e "pastagem de agora" (predomínio do capim braquiária).

A noção de passado e agora foi transmitida pelos informantes, baseada em mudanças na paisagem sobre o que era visto e não é mais e o que pode ser observado atualmente. Outros capins que faziam parte das pastagens do passado, além do capim-gordura, segundo os informantes, eram jaraguaio ou jaraguá (6), angola ou pangola (4), sapé (4), cana (3), capim campo nativo (3), bastão (2), quicuio (1) e estrela (1).

> *O bastão e a cana também eram alimento do passado* (Informante 7)
> *De início, eram o sapé e o gordura* (Informante 2)

O capim campo nativo, espécie não determinada, foi relatado como um capim nativo da Serra da Bocaina ao qual o gado adaptado pode fazer de forragem e é muito comum nas pastagens "lá de cima", "do povo do sertão".

> *Campo nativo o gado daqui não come. O gado do sertão come, adaptou. Se levar boi daqui para lá, ele morre. Lá agora tem braquiária. De princípio, o gado vivia só de campo nativo lá em cima* (Informante 14).
> *Nas serras mais frias tinha a grama campo nativa, onde cai a geada. É o único que se mantém na geada, já adaptado à situação climática. Com a geada, a terra se torna muito ácida lá na Serra da Bocaina, no alto da Serra* (Informante 5).

O sapé (*Imperata brasiliensis* Trin.) (Figuras 1C e 1D) foi mencionado como um capim de terra fraca (6), usado para fazer coberturas de casas no passado (7), atualmente proibido de ser manejado devido às legislações ambientais (3) e ideal para ser comido pelo gado após o manejo do fogo em sua rebrota (7).

> *Para acabar com o sapé é só pôr calcária, que dá em terra fraca* (Informante 7).
> *O sapé e a samambaia dão em terra ácida* (Informante 4).
> *Terra muito vermelha dá muito sapé. Tem que virar a terra para o capim que você quer plantar* (Informante 14).

Figura 1 – A, B) Turnê guiada com os entrevistados; C, D) Capim sapé (*Imperata brasiliensis* Trin.); E) Erva braba (*Asclepias curassavica* L.); F) Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv.). Fotos: Mariana Quinteiro e Lucas Brasil.

As pastagens do presente foram citadas como compostas por braquiária (14), tifton (5), cana (4), milho (4), capim napiê ou elefante (4), capim mombaça (2), tango (1), estrela (1), angola (1) e *coast-cross* (1). O capim braquiária foi mencionado em diversas variedades, com nomes populares (braquiarinha, braquiarão, braquiária-do-brejo, mendico) e científicos (decubens, ruziense, humidicola, brizanta). Algumas espécies tóxicas ao gado foram citadas, ainda que apenas uma, a erva braba (*Asclepias curassavica* L.) (Figura 1E), tenha sido encontrada nas turnês guiadas. Os locais em que o capim-gordura pode ser visto hoje em dia (Figura 1F) foram: "na beira da estrada" (5), "no alto dos morros" (4), "em algumas fazendas" (3), "nas pedreiras" (1), "no eucaliptal" (1).

A data em que se deu essa transição entre as pastagens, na percepção dos entrevistados, variou entre vinte e cinco e trinta (4), trinta e quarenta (8) e mais de cinquenta anos atrás (2). Apesar de todos lembrarem o momento das pastagens do passado, nem todos tinham muito claro como a espécie chegou à região, o que pode ser notado por falas como: "foram eles que trouxeram" (4), "passou a ter nas lojas" (3), "foram os mais velhos que começaram a usar e a recomendar" (3). Outros tinham filhos ou outros profissionais da área pecuarista assessorando o pastoreio (4).

Sobre os motivos que levaram à substituição das duas espécies, uma série de narrativas similares sobre as vantagens e desvantagens de cada um dos capins se sucedeu, sendo posteriormente agrupadas nas seguintes categorias (ditas vantajosas ou desvantajosas pelos informantes):

- *Vantagens do capim-gordura*

1) Maior valor nutricional e produtividade animal (5) – animais alimentados com capim-gordura teriam maior quantidade e qualidade de leite, dispensando o "trato do animal", atualmente feito com capineira (Figura 2A), silagem (Figura 2B) e farelo, além do uso dos piquetes (Figura 2B).

> *O gordura é melhor, dá mais leite e [deixa] mais gordo. Não precisava tratar da vaca. Hoje tem que dar complemento* (Informante 4).
> *Para o boi, o melhor é o gordura, [pois é] mais completo. Dá mais leite* (Informante 2).

2) Palatabilidade à criação animal (4) – alguns animais são conhecidos por não se alimentarem de capim braquiária, e o capim gordura é dito como preferido na presença de outros.

> *O gordura é mais gostoso. O cavalo não come braquiária* (Informante 3).
> *Por paladar, ele é insubstituível* (Informante 1).

3) Autonomia das sementes (3) – as sementes do capim-gordura são referidas como um recurso que não apenas não se pagava, como podia se vender, ao passo que as do capim braquiária são referidas como compradas a alto custo.

> *Geralmente um, dois hectares fechado, só para produzir semente. Quando rebrotava, já vinha com flor. Aí tirava com serra de arroz, colocava no girau, forrava com pano, batia, juntava, ensacava e vendia as sementes do gordura. Capinava para aterrar o milho e, quando ele estava grande, semeava o capim. Até o gordura sair, o milho já estava pronto para silagem. É o conhecimento do caboclo, coisa primitiva. Já ficava tudo pronto para os animais. Já fiz muito* (Informante 1).
> *A braquiária a gente comprou e pagou caro* (Informante 3).

Figura 2 – A) Capineira de capim napiê (Ca); B) Manejo das gramíneas por silagem (Si) e piquete (Pi); C) Pastagens atuais e o comprometimento das matas ciliares. Fotos: Mariana Quinteiro e Lucas Brasil.

- *Desvantagens do capim-gordura*

1) Biologia vegetal (10) – as raízes do capim-gordura são ditas rasas e sua floração ocorre apenas uma vez ao ano, enquanto as sementes do capim braquiária ocorrem duas, três ou mais vezes ao ano, tendo essa espécie uma raiz profunda, que se entrelaça e se fixa no solo.

> *A braquiária tem a raiz mais firme, mais funda; vai entrando e acabando com tudo. Se cresce muito, vira um travesseiro, uma camaçada. No gordura, a raiz dá muito rasinha. A criação pisou, ele já sai* (Informante 2).
> *Cresce e já dá semente, duas, três vezes ao ano. O capim-gordura é fraco. Por isto a turma está mudando: não enraíza muito, o próprio gado arranca ele* (Informante 11).

2) Maior necessidade de mão de obra/menor manutenção do pasto (10) – a mão de obra foi apresentada como um recurso escasso por diversos motivos, como novas legislações trabalhistas no campo – que preveem encargos como férias e 13º salário –, oportunidades de empregos em indústrias na região, múltiplas funções que um empregado deve desempenhar atualmente, entre outras. Relatou-se que pastos de capim-gordura requerem um cuidado maior, pois mais pragas surgem em seu interior e por ser um pasto "mais sujo". Sua manutenção requer mais dias de trabalho, mais pessoas trabalhando e/ou mais investimentos financeiros, com uma frequência menor de tempo. Além disso, foi relatado que o manejo do capim-gordura se fazia muitas vezes com o uso do fogo, o qual não é mais permitido na região.

> *No pasto, se se planta a braquiária, a manutenção é pouca, não tem roçada de campo, matação de praga. Com o gordura tem que roçar todo ano. Braquiária limpa com enxadão para eliminar e, depois de três anos, fica pura e não tem manutenção de mão de obra* (Informante 12).
> *No gordura, a praga sai junto com ele. Vamos dizer: precisa de dez dias para roçar dois alqueires, o que dá seiscentos reais. Já o braquiária precisa de dois, três dias, ou seja, 150 reais* (Informante 7).

3) Menor produtividade por unidade produtiva (2) – o capim braquiária foi referido como comportando mais animais por uma mesma unidade de pastoreio e tendo maior produtividade de pastejo.

> *(Braquiária) dá menos trabalho, mais comida, mais retorno, é mais rápido o crescimento, mais vaca por alqueire, menor custo* (Informante 7).

Quando perguntados sobre a origem dos capins, a maioria respondeu que o capim-gordura é nativo (11) e que o braquiária é "de fora" (10). Uma citação espontânea relata que "nativo é o que já sai da terra", apontando uma possível explicação da percepção dessas categorias para os pecuaristas.

Em relação às resultantes ecológicas, foram frequentes as observações sobre a grande tendência de dominância e invasão da braquiária (Figura 2C) ao redor de onde ela é/foi cultivada (7) e sobre sua tendência em "ressecar os solos" (3) e "puxar água igual ao eucalipto" (3).

> *Com a braquiária não vêm outras plantas. Ela cobre tudo, vai fechando mais, judiando das outras plantas* (Informante 4).
> *Ela está vindo muito na capineira também. Se o capim estiver fraco, ela vem e toma conta. No canavial é a mesma coisa: se a cana estiver fraca, ela pode vir tomar conta e matar a cana* (Informante 2).
> *No começo de 80, lembro bem quando o pai trouxe umas mudas de braquiária que acabou com o canavial* (Informante 7).
> *A braquiária, além de alastrar, resseca a terra, puxa mais água. É igual a eucalipto: a raiz é mais profunda e nada cresce ao redor* (Informante 3).

Em relação à percepção sobre a possibilidade de um campo de braquiária voltar a ser floresta, a maioria acha que a floresta "volta com muitas dificuldades, só se for ajudada" (9), "com o plantio de mudas" (7), "com uso de veneno" (7), de "adubo" (5) e "arrancando praga" (4). Também foi dito que "a floresta não volta" (2), que "ela volta sozinha" (2) e que "depende de quanto ela está próxima de uma floresta maior" (1). Apesar de ser considerada uma praga por sete informantes, o capim braquiária é entendido como uma "praga boa" (4) e como a "revolução da pecuária aqui na região" (3).

> *Não sei o que eu faria se quisesse acabar com ele para voltar a ser floresta. É muito difícil acabar com o braquiária. A Petrobras tem uma área de reflorestamento aqui dentro e o braquiária invade as mudas que eles não coroam. Eles vêm de dois em dois meses coroar e roçar, senão o braquiária invade e não deixa ela crescer. Quando estiverem maiores, as mudas trapalham o braquiária por sombra. Vão ter que acompanhar a área por dois anos e, se não estiver fechada (a mata) até lá, um ano mais* (Informante 11).
> *Se cresce muito, vira um travesseiro, uma camaçada de raiz dura. A braquiária vai tomando conta da floresta e, se o fogo ainda passa, ajuda a brotar o marcegão (capim alto). Com a braquiária não vêm outras plantas. Ela cobre tudo, vai fechando mais, judiando das outras plantas. Se colocar braquiária numa terra mais fraca, a mata não consegue voltar, se o capim já estiver formadinho* (Informante 2).

Quando perguntados sobre a importância das florestas, muitas foram as respostas relacionadas às legislações ambientais vigentes, mais especificamente o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e as Unidades de Conservação locais (5), ou "às águas" (7), percebidas por chuvas, rios, riachos e nascentes. Em relação às águas aumentarem com a expansão das florestas, os entrevistados parecem ora fazer essa observação como uma percepção sua, citando exemplos, ora como oriunda de alguma orientação técnica local, percebida na expressão "diz que ela traz ás águas, né?" (5). Alguns relatos, inclusive, envolveram o fato de "a floresta não ter valor nenhum" (5) e ainda "atrapalhar as terras produtivas" (4).

> *A importância é que temos que ter reserva legal em nossa propriedade, somos cobrados por isso* (Informante 1).

> *A importância da floresta é que vão tirando para colocar pasto, colocando fogo e entrando a braquiária onde era a mata. Aí é complicado, porque a mata chama mais para a chuva, para ter umidade, para ter chuva. Algumas pessoas têm, sim, a consciência de que a mata significa água, mas muitas não ligam* (Informante 2).

> *Diz que é a água, né?* (Informante 3).

Apenas duas respostas envolveram os valores imateriais da floresta, na sua beleza e no bem-estar que ela proporciona. Não houve relatos da possibilidade de utilizá-la como uma fonte de renda alternativa, com usos múltiplos dos recursos naturais. Pelo contrário, as fases iniciais de sua regeneração natural, representada por capoeira ou capoeirão, foi referida como "sujeira do pasto", "sujeirada" (5), sempre associada à ideia de que deveria ser limpa de qualquer presença arbustiva ou arbórea.

Ainda em relação às florestas, a maioria dos entrevistados relata que elas estão aumentando (12). No entanto, um deles mencionou que estão diminuindo, enquanto outro disse que estão paradas. Sobre os recursos hídricos, as águas, a maioria (8) disse que elas estão diminuindo.

9.4. Discussões finais

A atividade da pecuária, na área de estudo, parece ser exercida principalmente por indivíduos do sexo masculino, em diferentes faixas etárias, ainda que a característica familiar apareça em muitas ocasiões e envolva diferentes gêneros e gerações. Os conhecimentos e as práticas relacionados à atividade da pecuária parecem ter muito pouca relação com informações advindas do ensino formal, sendo muito mais uma consequência de formas orais de transmissão do conhecimento, principalmente relacionadas à família, em especial à figura do pai.

Esses saberes são de origem, em sua maioria, da própria região de São José do Barreiro, mas também de outros municípios do vale e do sul de Minas Gerais. Envolvem detalhes minuciosos de usos e manejos dos recursos naturais – como características taxonômicas dos capins; diversidade dos solos; aspectos do ciclo hidrológico, da fenologia dos capins (floração, frutificação, germinação), da floresta, de sucessão ecológica, entre outros. Dessa forma, como sabedoria individual e coletiva transmitida oralmente, todos esses conhecimentos são parte essencial da cultura local, fornecendo as lentes pelas quais a paisagem é entendida, utilizada e valorizada.

Essa grande diversidade de conhecimento, entretanto, se aplica apenas a uma atividade, predominante nessas propriedades – o gado de leite. Há um número reduzido de manejo do gado de corte e eucalipto é praticamente inexistente a expressão de outras atividades que não a pecuária. Conhecimentos relatados em detalhes, espontaneamente, como as roças, o manejo do fogo, o cultivo do capim-gordura e o preparo das lavouras de alimentos, não são mais postos em práticas e, por consequência, não são mais passados às vindouras gerações, denotando uma perda incalculável.

Os usos múltiplos dos solos e dos recursos naturais parece não fazer parte da cultura pecuarista da região. Há pouco beneficiamento de leite, pouca diversidade de fontes de renda, poucas opções de atividades complementares ao gado leiteiro, além de saberes locais não mais praticados. Mesmo as diferentes espécies e variedades de gramíneas, ao longo das décadas, ocorreram de forma homogênea e uniforme – houve épocas em que uma espécie se destacava das demais e era adotada por unanimidade nas propriedades.

Ainda assim, o desconhecimento da origem desses diferentes cultivares foi grande, recebendo os mais velhos e os vizinhos a função de agentes propulsionadores dessas mudanças vindas "de fora".

Além disso, percepções de impactos ecológicos grandes com a adoção do capim braquiária – como seu grande potencial invasor (capineiras, canaviais, pomares, hortas), sua natureza exótica, sua tendência a ressecar a terra e a impossibilidade/dificuldade do retorno da floresta em campos de braquiária – não são consideradas prejudiciais ou decisivas na escolha e na opção dessa espécie. As narrativas das vantagens do capim braquiária sobre o gordura foram muito semelhantes, e todas elas relacionadas ao custo financeiro de um sobre o outro. Como relatado por grande número dos entrevistados: "Praga para quem? Para os pecuaristas é uma benção".

O atendimento às demandas do mercado à custa de princípios como especialização e uniformidade parece ser determinante para a forma como o uso e o

manejo das pastagens vêm se dando na região. Consequentemente, a importância das diversidades biológica e cultural vêm se invisibilizando e parecem não compor o quadro das racionalidades vigentes. Isso pode ainda ser ressaltado nas percepções sobre as florestas, as quais foram relatadas não apenas como de pouco ou nenhum valor, mas como um obstáculo, uma perda de possibilidades de investimento financeiro.

Da mesma forma, na percepção dos entrevistados, os recursos florestais podiam ser cada vez menos utilizados com o passar do tempo, em razão das restrições da legislação ambiental vigente, o que indiretamente pode conferir à floresta um valor negativo.

Como resultado, em algumas poucas décadas, grande parte da paisagem passou por uma grande transformação, homogeneizante, cujas consequências ainda não tiveram tempo de ser amadurecidas, popular ou cientificamente. Como discute Vandana Shiva,[23] autora cuja máxima é que "as monoculturas ocupam primeiro a mente e depois os solos", os monocultivos são uma fonte de escassez e de pobreza por destruir as diversidades biológicas e alternativas, findando o controle descentralizado dos sistemas de produção e consumo. O que se observa em São José do Barreiro em relação às gramíneas forrageiras pode ser entendido como um exemplo desse processo. É o que a autora chama de "local globalizador", uma forma de legitimação dos pacotes tecnológico-científico, que tem muito mais de poder do que de saber.

São fundamentais estudos e ações que tornem visíveis as diversidades biológica e cultural ainda existentes, realcem usos e manejos múltiplos da paisagem, discutam as origens das informações que chegam aos produtores rurais, relacionem suas percepções de impactos ecológicos com possíveis consequências com as quais estes deverão arcar e destaquem a autonomia contida nos saberes locais, a fim de que seja recriado, de forma mais abrangente, o contexto em que são feitas as opções de uso de sistemas que esses pecuaristas manejam há gerações.

Agradecimentos

A todos os pecuaristas entrevistados, pelas horas de trabalho cedidas à coleta dessas valiosas informações e pela pronta receptividade em suas residências. A Anka Meyer, dona Sônia e seu Antônio, pelo acolhimento em seus lares e pela troca de saberes. Ao professor Pedro Germano, pela identificação das gramíneas coletadas. A Clara Moreira, pela força na coleta dos dados e pelo cuidado com as plantas.

[23] SHIVA, V. *Monoculturas da mente*: perspectiva da biodiversidade e da biotecnologia. São Paulo: Gala, 2003.

Anexo 1. Questionário dos pecuaristas de São José do Barreiro

Data da entrevista **Informante nº**
Entrevistador Local

CARACTERÍSTICAS DO ENTREVISTADO
Nome: Idade:
Escolaridade: Local de nascimento:
Residência atual: Tempo de residência:
Tipo de moradia ( ) própria ( )outro Qual? Fontes de renda/ ocupação:
Com quem aprendeu a lida com o gado:

DADOS DA PROPRIEDADE
Tempo/ história da propriedade:
No local já houve plantio de café: ( ) sim ( ) não ( ) não sei
Tipo de mão de obra ( )familiar ( ) contratado ( ) diarista ( ) outro
O que se produz na propriedade?

DADOS DAS PASTAGENS
Como/Quais eram as pastagens no passado?
Como/Quais são as pastagens que você usa no presente?
Onde o capim-gordura pode ser visto hoje em dia?
Quando/Por que foram sendo substituídas essas duas espécies de capins?
O gordura é nativo daqui? E o braquiária?

DADOS DA PAISAGEM
A floresta consegue voltar numa área de braquiária? Como?
Como estão as florestas e as águas da região em sua percepção (aumentou/diminuiu/ por quê?)
Qual a importância da floresta na sua opinião?

OBSERVAÇÕES

Capítulo 10 – O café e a floresta: composição florística, estrutura e trajetórias sucessionais de cinco fragmentos florestais do Vale do Paraíba

Gabriel Paes da Silva Sales
Gilson Roberto de Souza
Rogério Ribeiro de Oliveira
Alexandro Solórzano

10.1. Introdução

A questão do impacto das atividades humanas no ambiente florestado ao longo do tempo e as resultantes advindas dessas interações são alvo de diversas pesquisas. No decorrer das últimas décadas, cada vez mais estudos e esforços vêm sendo elaborados e aplicados com ênfase no tema. Há mais de quarenta anos, pesquisadores assumiram que o planeta está na "era da vegetação secundária", porque, com poucas exceções, a maior parte dos países tropicais já tinha zonas de florestas secundárias mais extensas do que aquelas propriamente primárias.[1] Atualmente, as florestas secundárias se estendem por mais de 850 milhões de hectares nas áreas tropicais florestadas, o que, estatisticamente, corresponde a mais de 60% do total.[2,3] Além disso, o conhecimento advindo da Ecologia Histórica tem contribuído para mostrar o quanto sociedades passadas domesticaram paisagens e passaram a compor uma íntima relação com a estrutura, a composição e a funcionalidade dos ecossistemas.[4]

A Mata Atlântica abrangia uma área equivalente a 1,31 milhões de quilômetros quadrados e estendia-se originalmente ao longo de 17 estados brasileiros. Ao longo dos séculos, essas florestas sofreram usos diversos, desde a agricultura itinerante praticada pelas comunidades indígenas que por aqui habitavam até os novos diversos usos praticados por seus novos habitantes, isto é, os europeus que por aqui aportaram. Por conseguinte, é possível assumir que as

[1] GÓMEZ-POMPA, A.; VÁSQUEZ-YANES, C. *Studies on Secondary Succession of Tropical Lowlands*: the Life Cycle of Secondary Species. Proceedings of the First Internacional Congress of Ecology, International Association of Ecology, The Hague, 1974.

[2] LUGO, A. The Emerging Era of Novel Tropical Forests. *Biotropica*, v. 41, n. 5, p. 589-591, 2009.

[3] CHAZDON, R. Beyond Deforestation: Restoring Forests and Ecosystem Services on Degraded land. *Science*, v. 320, p. 1548-1560, 2008.

[4] CRUMLEY, C. Historical Ecology: a Multidimensional Ecological Orientation. In: _____. (Ed.). *Historical Ecology*: Cultural Knowledge and Changing Landscape. Santa Fe: School of American Research Press, 1994.

maiores e mais impactantes transformações desse bioma se deram pela ação dos novos habitantes. Assim, destacam-se o corte seletivo de pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H. C. Lima & G. P. Lewis), o cultivo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), a exploração de metais preciosos e, principalmente, o cultivo do café (*Coffea arabica* L.).[5] Atualmente, a vegetação remanescente varia entre 11,4% e 16% e está distribuída em sua maioria por pequenos fragmentos isolados entre si.[6]

As paisagens estão impregnadas de trabalho e de cultura. Assim, muito do que se entende como "paisagem natural" pode ser na verdade considerado o produto da agência e do trabalho humano, e, ao ser admirado como natural, importa muito se é suprimido ou reconhecido o trabalho nela investido.[7] O mosaico de usos na paisagem faz com que a Mata Atlântica seja constituída, em grande parte, por paleoterritórios utilizados pelas diferentes populações que a habitaram. A cada uso superposto no espaço e no tempo, podem ser esperadas resultantes ecológicas distintas, de acordo com a transformação imposta por território e pela dinâmica natural dos ecossistemas.[8]

Assim, o conceito de paleoterritórios pode ser compreendido como parte do processo de sucessão ecológica e definido como a espacialização das resultantes ecológicas decorrentes do uso de ecossistemas por populações passadas – ou por atividades econômicas – na busca de sua condição de existência. Dessa forma, constituem-se como um repositório de histórias acerca da relação sociedade-natureza.[9]

O Vale do Rio Paraíba do Sul, área de estudos deste capítulo, tinha, por volta de 1700, uma rica e densa floresta, que cobria as serranias, desdobrava-se por morros e colinas e cobria vales estreitos, onde os cursos d'água desapareciam sob o teto das ramagens. Assim, constituía-se quase como um indevassável labirinto vegetal.[10] Contudo, em meados do século XIX, o café alcançou a região e, por conta disso, essas paisagens sofreram intensas transformações, que perduram até os dias atuais. Muitas delas estão atreladas ao fato de se acreditar que o café tinha de

---

[5] Para saber mais sobre a história da Mata Atlântica, ver: DEAN, W. *A ferro e fogo*: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

[6] RIBEIRO, M. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How Much is Left, and How is the Remaining Forest Distributed? Implications for Conservation. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1141-1143, 2009.

[7] WILLIAMS, R. *Cultura e materialismo*. São Paulo: Unesp, 2011.

[8] OLIVEIRA, R. Fruto da terra e do trabalho humano: paleoterritórios e diversidade da Mata Atlântica no Sudeste brasileiro. *Revista de História Regional*, v. 20, p. 277-299, 2015.

[9] Id.

[10] LAMEGO, P. *O Brasil é o Vale*. Valença: PC Duboc, 2006.

ser plantado em solo coberto por floresta "virgem"; assim, milhares de hectares de florestas foram, num curto período, transformadas em cafezais.[11]

O principal legado socioecológico evidente na atual paisagem do Vale do Paraíba, portanto, é de extensas áreas cobertas por gramíneas exóticas, salpicadas por pequenos fragmentos de floresta em diferentes estágios sucessionais, mas principalmente em estágio inicial e intermediário, sob intenso efeito de borda.

Por conta disso, a questão que norteia este capítulo é: quais são as características da atual vegetação que recobre as áreas utilizadas para a produção de café nos séculos XIX até meados do XX no Vale do Paraíba? O objetivo geral é avaliar a estrutura e a composição florística do estrato arbustivo-arbóreo e as trajetórias sucessionais de cinco áreas que foram utilizadas no passado para a produção de café. Desse modo, pretende-se investigar se essas florestas, que compartilham um mesmo último uso, têm características em comum, bem como verificar o grau de ameaça de todas as espécies identificadas.

10.2. Materiais e métodos

10.2.1. Caracterização geral da área

O Vale do Paraíba está localizado entre as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, dentro do complexo metropolitano formado pelas duas capitais e com seu principal eixo urbano seguindo o traçado da Via Dutra. Apesar de altamente urbanizada e industrializada, a região tem importantes reservas naturais, como a Serra da Mantiqueira, na divisa com Minas Gerais, e a da Bocaina, reduto de Mata Atlântica, que também inclui pequenas cidades e antigas fazendas de café de interesse histórico e arquitetônico. O fato central na constituição da sua paisagem é que a história da região está intimamente ligada à do café. A Figura 1 mostra a localização das áreas estudadas no médio curso do rio Paraíba do Sul, abrangendo os estados de Rio de Janeiro e São Paulo. Foram selecionadas para este estudo cinco áreas florestadas impactadas no passado pela produção de café na região, cuja localização e área amostral se encontram na Tabela 1.

[11] DEAN, W. Id.

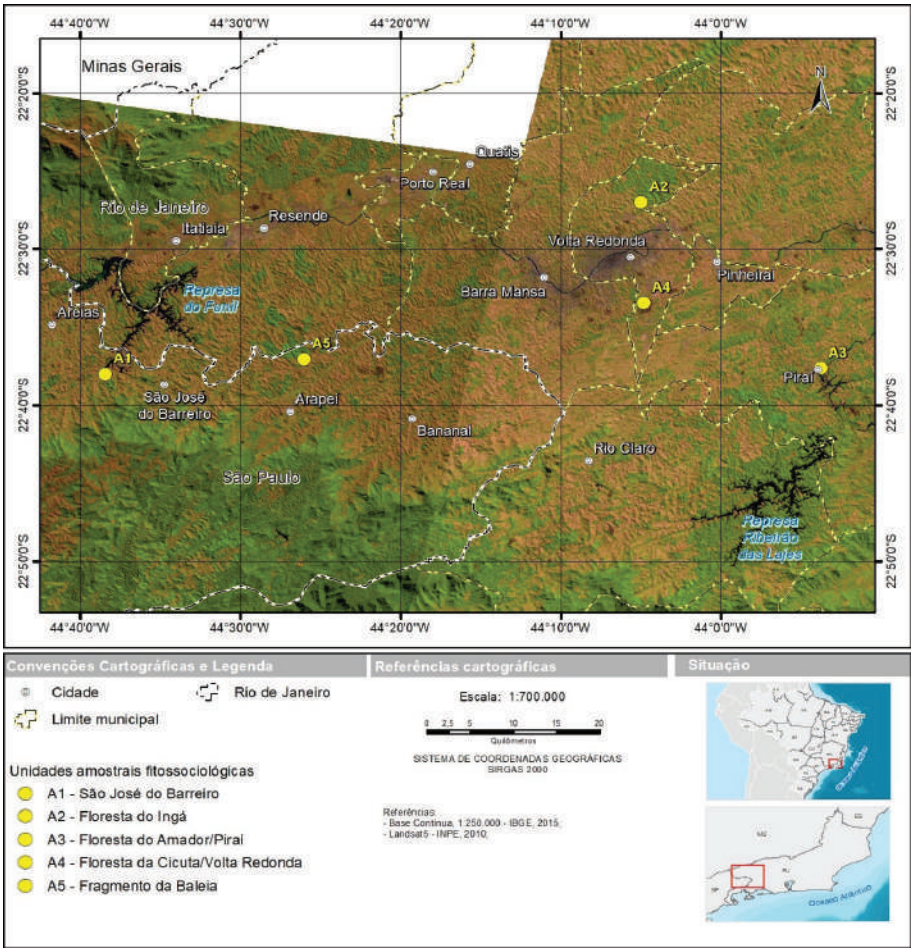


Figura 1 – Localização das cinco áreas estudadas no Vale do Paraíba. Mapa elaborado por Luciene Lima.

Tabela 1 – Localização e área amostrada em cada uma das florestas exploradas neste estudo

Área	Localização	Área total (ha)	Área amostrada (m²)
A1	São José do Barreiro/SP	10	1 mil
A2	Volta Redonda/RJ	211	2 mil
A3	Piraí/RJ	14	4 mil
A4	Volta Redonda/RJ	131	3 mil
A5	Arapeí/SP	15	1 mil

10.2.2. Descrição das cinco áreas de estudos

As áreas de estudos apresentam regiões distintas e declividade média variando entre 10 e 18 graus, com diferentes orientações em relação às suas encostas. Em termos gerais, as zonas inventariadas assim se caracterizam:

A1: Fragmento localizado em área particular próxima à represa do Funil, no município de São José do Barreiro (22°37'52.22"S e 44°38'57.22"W). Tem aproximadamente 10 hectares, cota média de 550 metros acima do nível do mar (m.s.m.), e apresenta como matriz principal as pastagens, compartilhando o ambiente com pequenas propriedades rurais de criação de gado e com a represa do Funil, umas das mais importantes do Sudeste brasileiro.

A2: A Fazenda Santa Cecília do Ingá está localizada no bairro Santa Cruz, na zona norte do município de Volta Redonda. Compreende 211 hectares e constitui-se no maior remanescente protegido de Mata Atlântica do município (22º26'57" SE 44º05'01" W). Foi adquirida pela prefeitura em 1955 e, em 1988, foi transformada em área de proteção ambiental, passando a Parque Municipal pelo decreto de lei número 10.440, de setembro de 2005. Caracteriza-se pela dominância de uma vegetação secundária, resultante de uma regeneração de aproximadamente 40 anos, e apresenta forte ocupação antrópica interna (posseiros) e externa, bem como transição com plantio econômico de eucaliptos, rodeada pelo bairro Santa Cruz e uma matriz composta por pastagens.

A3: Fragmento localizado no município de Piraí e nomeado de Floresta do Amador (22°37'31"S e 44°53'51"W). Tem cerca de 14 hectares e cota média de 462 m.s.m. Trata-se de um fragmento periurbano, dominado por uma floresta secundária, com grande interferência antrópica, por encontrar-se localizada junto à cidade. A área é uma unidade de conservação municipal, de proteção integral, criada pela Lei municipal nº 447, de 8 de abril de l997.

A4: Localizado no município de Volta Redonda e intitulado Floresta da Cicuta. Tem aproximadamente 131 hectares e cota média de 450 m.s.m (22º23'01"S e 44º05'25"W). Está protegida pelo Decreto nº 90.792, de 9 de janeiro de 1985. Trata-se de um fragmento florestal em estágio avançado de sucessão ecológica, apresentando uma vegetação com aspectos sucessionais secundário e/ou primários, com a presença do café no seu componente florístico. Junto ao município de Barra Mansa, apresenta matriz composta por pastagens rodeada por pequenas propriedades particulares que exercem as atividades econômicas de recreação para o gado leiteiro e passa por um crescente avanço das comunidades sem planejamento urbano. Por conseguinte, junto ao município de Volta Redonda,

limita-se com os bairros Casa de Pedra e Siderópolis, bem como com pastagens de propriedades da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

A5: Localizado no município de Arapeí (22º37'28"S e 44º26'29"), compreende um fragmento de aproximadamente 15 hectares. É uma propriedade particular, faz limites com uma grande matriz composta por pastagens e, ao sul, com extensas plantações de eucalipto, mas o fator predominante é a atividade com o gado. O café é um agente biológico encontrado nesse fragmento. A ocupação humana é fator limitante ao crescimento desse fragmento florestal, que ao sul é cercado pela rodovia SP-405.

A Tabela 2 sintetiza as distâncias em linha reta entre as áreas exploradas. As A1 e A3 são as áreas mais distantes (≈ 75km), enquanto A2 e A4, as mais próximas (≈ 12km). Esse dado é importante, pois a distância pode ser um fator limitador ou facilitador quando se trata da dispersão de sementes e, consequentemente, da fragmentação de habitats.

Tabela 2 – Distâncias aproximadas das áreas exploradas neste estudo

Áreas	Distância em linha reta (km)
A1 x A2	60
A1 x A3	75
A1 x A4	57
A1 x A5	22
A2 x A3	25
A2 x A4	12
A2 x A5	40
A3 x A4	20
A3 x A5	55
A4 x A5	37

10.2.3. Procedimentos metodológicos

Para analisar a vegetação dos fragmentos florestais foram realizadas diversas medições. Todos os indivíduos lenhosos eretos, incluindo arbustos, arvoretas e árvores de pé (vivos ou mortos), bem como espécies arborescentes (palmeiras), tiveram seus diâmetros caulinares medidos e a altura máxima de suas respectivas

copas estimadas. Para os indivíduos ramificados com troncos múltiplos, foram registrados os diâmetros separadamente. Depois, a área basal de cada ramificação foi calculada e somada às demais, já que se trata de um mesmo indivíduo. Para as medidas de DAP (diâmetro da altura do peito), utilizou-se a fita métrica, enquanto as estimativas de altura foram realizadas por um único pesquisador com o auxílio das varas da tesoura de alta poda para comparação.[12] Adotou-se como critério de inclusão o diâmetro à altura do peito (DAP – 1,30 m ≥ a 2,5 centímetros, isto é, PAP ≥ 7,5 centímetros) para A2, A3 e A4, enquanto A1 e A5 tiveram como critério de inclusão DAP ≥ 4,77 (isto é, PAP ≥ 15 centímetros). A altura mínima para todas as áreas foi de 1 metro.

O material botânico foi processado segundo as técnicas usuais de herbário, e as exsicatas foram identificadas até o menor nível hierárquico possível, valendo-se de bibliografia especializada, consultas ao sistema de acesso às coleções botânicas e ajuda de taxonomistas para identificação ou confirmação em grupos complexos. Buscou-se observar em cada árvore características que pudessem auxiliar na sua determinação, bem como tipo e cor da casca, cheiro, ocorrência e cor do látex ou exsudato etc. Essas observações, assim como todas as medidas anteriormente citadas, foram registradas em planilhas específicas desenvolvidas para este estudo.

Os parâmetros fitossociológicos obtidos para cada espécie foram: densidade, dominância, frequência (absolutas e relativas) e índices de valor de importância (VI) e de cobertura (VC).[13] Na análise da diversidade florística foram utilizados o Índice de Diversidade de Shannon & Wiener (H') e equabilidade (J), enquanto a similaridade entre as cinco áreas foi obtida pelo cálculo do coeficiente de Sorensen.[14] Neste estudo, as espécies foram classificadas entre pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáxicas.[15] Para verificar o grau de ameaça de cada espécie, consultou-se o banco de dados da Flora do Brasil.[16]

O método de amostragem empregado para A2, A3, A4 e A5 foi o de parcelas, ao passo que para A1 foi o de parcelas em transecção ("transectos"). Tal método consiste no estabelecimento de pequenas unidades amostrais distribuídas de modo seletivo, sistemático ou aleatório pela área de estudo, possibilitando uma representação adequada da diversidade local. A área de cada parcela deve ser

---

[12] MORO, M.; MARTINS, F. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, M. et al. (Eds.). *Fitossociologia no Brasil*: métodos e estudos de casos. Viçosa: Ed. UFV, 2011.

[13] MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Nova York: John Wiley & Sons, 1974.

[14] MAGURRAN, A. *Ecological Diversity and its Measurement*. Nova Jersey: Princeton University Press, 1988.

[15] BUDOWSKI, G. Distribution of Tropical American Rain Forest Species in the Light of Successional Processes. *Turrialba*, v. 15, n. 1, p.40-42, 1965.

[16] Flora do Brasil. Disponível em: <www.floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acessado em: nov. 2016.

previamente definida, pois, desse modo, é possível medir os atributos fitossociológicos que dependem da área (densidade, dominância, etc.) e realizar estimativas da vegetação local.[17]

10.3. Resultados e discussão

10.3.1. Resultados gerais

A Tabela 3 sintetiza os resultados gerais obtidos para as cinco áreas estudadas. Foi amostrado um total de 2,98 mil indivíduos numa área total de 11 mil metros quadrados. O número total de espécies identificadas foi de 304, distribuídas por 57 famílias. Apenas 0,43% do material coletado vivo permaneceu indeterminado. A Tabela 4 apresenta a lista das espécies amostradas nas cinco áreas exploradas no Vale do Paraíba, ordenadas por família, e as respectivas áreas de ocorrência.

Tabela 3 – Resultados gerais obtidos nas cinco áreas exploradas

Número total de indivíduos	2,98 mil
Área total amostrada (m²)	11 mil
Total de famílias identificadas	57
Total de gêneros identificados	175
Total de espécies identificadas	304

Cinco espécies ocorreram concomitantemente nas cinco áreas estudadas: *Brosimum glaziovii*, *Guapira opposita*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Amaioua intermedia* e *Cupania oblongifolia*. A *Coffea arabica* não foi amostrada nas cinco áreas, conquanto esteja presente em todas elas.

Tabela 4 – Lista das espécies amostradas nas cinco áreas exploradas no Vale da Paraíba, ordenadas por família, bem como a indicação para as respectivas áreas de ocorrência. Legenda: A1 – São José do Barreiro/SP; A2 – Volta Redonda/RJ; A3 – Piraí-RJ; A4 – Volta Redonda/RJ; A5 – Arapeí/SP.

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
ANACARDIACEAE	*Astronium fraxinifolium* Schott	X		X	X	X
	Schinus terebinthifolia Raddi		X	X		
ANNONACEAE	*Annona cacans* Warm.		X	X		X
	Annona sylvatica A.St.-Hil.			X		
	Annonaceae sp. 1			X	X	

[17] MORO, M.; MARTINS, F. Id.

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Guatteria australis A.St.-Hil.			X	X	
	Guatteria ferruginea A.St.-Hil.		X	X		
	Oxandra martiana (Schiltdl.) R.E.Fr.				X	
	Oxandra nitida R.E.Fr.				X	
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.		X			X
	Xylopia brasiliensis Spreng.		X	X		X
	Xylopia ochrantha Mart.					X
APOCYNACEAE	*Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodson	X		X		
	Tabernaemontana hystrix Steud.		X	X		
AQUIFOLIACEAE	*Ilex taubertiana* Loes.					X
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al.			X		X
	Schefflera vinosa (Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi					X
ARECACEAE	*Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret	X		X	X	
	Attalea dubia (Mart.) Burret		X	X		
	Bactris caryotifolia Mart.				X	
	Geonoma sp. 1					X
	Syagrus pseudococos (Raddi) Glassman	X				
ASTERACEAE	*Piptocarpha quadrangularis* (Vell.) Baker			X		
BIGNONIACEAE	Bignoniaceae sp. 1			X		
	Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.			X		
	Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos		X	X	X	
	Jacaranda macrantha Cham.			X	X	X
	Jacaranda micrantha Cham.		X			
	Pleonotoma stichadenia K.Schum.			X		

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	X	X	X	X	
	Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau ex Verl.			X		
BORAGINACEAE	*Cordia* aff. *trichoclada* DC.				X	
	Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.				X	
BURSERACEAE	Burseraceae sp. 1			X		
CACTACEAE	*Pereskia grandifolia* Haw.			X		
CANNABACEAE	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.				X	
	Trema micrantha (L.) Blume			X		
CELASTRACEAE	*Cheiloclinium cognatum* (Miers) A.C.Sm.	X			X	
	Maytenus ardisiifolia Reissek			X	X	
	Maytenus communis Reissek	X				
	Maytenus gonoclada Mart.			X		X
	Maytenus ilicifolia Mart. ex Reissek				X	
	Maytenus sp. 1	X			X	
	Salacia grandifolia (Mart.ex Schult) G.Don				X	
	Salacia sp. 1				X	
	Tontelea passiflora (Vell.) Lombardi				X	
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella gracilipes* (Hook.f.) Prance				X	
	Licania kunthiana Hook.f.				X	
CLUSIACEAE	*Garcinia brasiliensis* Mart.				X	X
	Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi				X	X
	Tovomitopsis aff. *saldanhae* Engl.				X	
	Tovomitopsis paniculata (Spreng.) Planch. & Triana				X	X
COMBRETACEAE	*Terminalia januarensis* DC.				X	X

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
ELAEOCARPACEAE	*Sloanea* aff. *guianensis* (Aubl.) Benth.				X	
	Sloanea garckeana K. Schum.			X	X	X
	Sloanea hirsuta (Schott) Planch. ex Benth.					X
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum citrifolium* A.St.-Hil.			X	X	
	Erythroxylum pulchrum A.St.-Hil.			X	X	
EUPHORBIACEAE	*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg.			X	X	
	Actinostemon klotzschii (Didr.) Pax			X	X	
	Actinostemon sp. 1				X	
	Actinostemon verticillatus (Klotzsch) Baill.				X	
	Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.			X		
	Aparisthmium cordatum (A. Juss.) Baill.			X	X	X
	Croton floribundus Spreng.		X			
	Croton urucurana Baill.		X			
	Mabea fistulifera Mart.			X		
	Maprounea guianensis Aubl.			X	X	X
	Pachystroma longifolium (Nees) I.M.Johnst.				X	
	Pausandra morisiana (Casar.) Radlk.				X	
	Philyra brasiliensis Klotzsch.				X	
	Sapium glandulosum (L.) Morong			X		
	Senefeldera verticillata (Vell.) Croizat.			X	X	

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
FABACEAE	*Abarema brachystachya* (DC.) Barneby & J.W.Grimes			X		
	Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record		X	X	X	
	Albizia sp. 1			X		
	Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	X		X		
	Anadenanthera sp. 1				X	
	Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.		X	X		
	Cassia sp. 1			X		
	Centrolobium microchaete (Mart.ex Benth.) H.C.Lima	X				
	Copaifera trapezifolia Hayne				X	
	Dahlstedtia pinnata (Benth.) Malme		X	X	X	
	Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.	X	X	X		
	Dimorphandra exaltata Schott				X	
	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong		X	X	X	
	Inga capitata Desv.				X	
	Inga edulis Mart.		X	X		
	Inga tenuis (Vell.) Mart.				X	
	Inga vera Willd.			X		
	Lonchocarpus cultratus (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima		X			
	Machaerium aculeatum Raddi		X	X		
	Machaerium acutifolium Vogel			X		
	Machaerium hirtum (Vell.) Stelfeld		X	X		
	Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.		X			
	Machaerium sp. 1		X		X	

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Mimosa artemisiana Heringer & Paula		X	X		
	Moldenhawera polysperma (Vell.) Stellfeld			X	X	
	Ormosia arborea (Vell.) Harms			X		
	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.		X	X		
	Plathymenia reticulata Benth.				X	
	Pseudopiptadenia contorta (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	X	X	X	X	X
	Pseudopiptadenia inaequalis (Benth.) Rauschert				X	
	Pterocarpus rohrii Vahl				X	
	Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby		X			
	Swartzia myrtifolia var. *elegans* (Schott) R.S.Cowan				X	
	Swartzia sp. 1				X	
	Sweetia fruticosa Spreng.				X	
	Zollernia glabra (Spreng.) Yakovlev				X	X
	Senegalia sp. 1				X	
	Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose				X	
LACISTEMATACEAE	*Lacistema hasslerianum* Chodat			X		
	Lacistema sp. 1				X	
LAMIACEAE	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke					X
LAURACEAE	*Aniba firmula* (Nees & Mart.) Mez				X	
	Beilschmiedia emarginata (Meisn.) Kosterm.					X
	Beilschmiedia fluminensis Kosterm.				X	X

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Cryptocarya micrantha Meisn.				X	X
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	X	X	X		X
	Nectandra oppositifolia Nees			X		
	Nectandra sp. 1			X		
	Nectandra sp. 2			X		
	Ocotea fasciculata (Nees) Mez				X	
	Ocotea catharinensis Mez					X
	Ocotea dispersa (Nees & Mart.) Mez			X	X	X
	Ocotea elegans Mez				X	
	Ocotea indecora (Schott) Mez				X	
	Ocotea laxa (Nees) Mez				X	
	Ocotea porosa (Nees & Mart.) Barroso					X
	Ocotea teleiandra (Meisn.) Mez				X	
	Ocotea sp. 1			X	X	X
	Ocotea sp. 2			X	X	
	Ocotea sp. 3	X				
	Persea obovata Nees & Mart.			X		
	Phyllostemonodaphne geminiflora (Mez) Kosterm.			X	X	X
	Urbanodendron bahiense (Meisn.) Rohwer				X	
	Urbanodendron verrucosum (Nees) Mez				X	
LECYTHIDACEAE	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze				X	
	Cariniana legalis (Mart.) Kuntze			X		
	Lecythis aff. *pisonis* Cambess.				X	
	Lecythis pisonis Cambess.		X	X		X
MALPIGHIACEAE	*Barnebya dispar* (Griseb.) W.R.Anderson & B.Gates			X	X	
MALVACEAE	*Bombax* sp. 1				X	

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna		X	X		
	Guazuma ulmifolia Lam.		X			
	Luehea divaricata Mart. & Zucc.		X			
	Malvaceae sp. 1				X	
	Quararibea penduliflora (A.St.--Hil.) K.Schum.				X	
	Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.				X	
	Pachira endecaphylla (Vell.) Carv.-Sobr.				X	
MELASTOMATACEAE	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin		X	X	X	X
	Miconia discolor DC.		X	X		
	Miconia paucidens DC.			X		
	Pleroma granulosa (Desr.) D. Don			X		
MELIACEAE	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.			X		X
	Guarea guidonia (L.) Sleumer		X	X	X	X
	Guarea macrophylla Vahl		X	X		X
	Trichilia casaretti C. DC.		X	X		X
	Trichilia emarginata (Turcz.) C. DC.				X	
	Trichilia micrantha Benth.			X	X	
	Trichilia silvatica C. DC.				X	X
	Trichilia sp. 1				X	
	Trichilia sp. 2				X	
	Trichilia tetrapetala C. DC.			X		
MONIMIACEAE	*Mollinedia* aff. *schottiana* (Spreng.) Perkins				X	
	Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins			X		
MORACEAE	*Brosimum glaziovii* Taub.	X	X	X	X	X
	Brosimum sp. 1			X		

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Clarisia ilicifolia (Spreng.) Lanj. & Rossberg				X	
	Ficus cyclophylla (Miq.) Miq.		X	X	X	
	Ficus insipida Willd.			X		
	Ficus sp. 1				X	
	Ficus trigona L.f.					X
	Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby					X
	Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.		X			
	Moraceae sp. 1			X	X	
	Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger et al.	X		X	X	X
	Sorocea guilleminiana Gaudich.				X	
	Sorocea hilarii Gaudich.				X	
MYRISTICACEAE	*Virola gardneri* (A.DC) Warb.				X	
	Virola bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.				X	X
	Virola sp. 1					X
MYRTACEAE	*Calyptranthes clusiifolia* O.Berg					X
	Campomanesia guaviroba (DC.) Kiaersk	X		X		
	Campomanesia xanthocarpa (Mart.) O.Berg		X			X
	Eugenia adenantha O.Berg				X	
	Eugenia biflora (L.) DC.			X		
	Eugenia brasiliensis Lam.			X	X	X
	Eugenia excelsa O.Berg				X	
	Eugenia multicostata D.Legrand				X	
	Eugenia oblongata O.Berg				X	X
	Eugenia prasina O.Berg				X	X
	Eugenia pulcherrima Kiaersk.				X	
	Eugenia sp. 1			X	X	
	Eugenia uniflora L.				X	

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Eugenia verticillata (Vell.) Angely			X	X	
	Marlierea excoriata Mart.				X	X
	Marlierea racemosa (Vell.) Kiaersk.					X
	Marlierea suaveolens Cambess.				X	
	Marlierea sp. 1			X		
	Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O.Berg				X	X
	Myrceugenia sp. 1					X
	Myrcia insigniflora M.F.Santos				X	
	Myrcia lineata (O. Berg) Nied.			X	X	
	Myrcia multiflora (Lam.) DC.				X	X
	Myrcia pubipetala Miq.				X	X
	Myrcia splendens (Sw.) DC.		X	X	X	X
	Myrcia sp. 1				X	
	Myrciaria glazioviana (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral			X		
	Plinia edulis (Vell.) Sobral					X
	Plinia rivularis (Cambess.) Rotman					X
	Psidium guajava L.		X			
	Myrtaceae sp. 1	X		X		X
	Myrtaceae sp. 2	X		X		X
	Myrtaceae sp. 3				X	
	Myrtaceae sp. 4				X	
	Myrtaceae sp. 5				X	
NYCTAGINACEAE	*Guapira nitida* (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell		X		X	
	Guapira opposita (Vell.) Reitz	X	X	X	X	X
OCHNACEAE	*Ouratea cuspidata* (A.St.-Hil.) Engl.				X	X
	Ouratea sp. 1					X
	Ouratea stipulata (Vell.) Engl.				X	
OLACACEAE	*Heisteria silvianii* Schwacke		X		X	

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Schoepfia brasiliensis A.DC				X	
PERACEAE	*Pera* aff. *glabrata* (Schott) Poepp ex. Baill.				X	
	Pera glabrata (Schott) Poepp ex. Baill.			X		
PHYLLANTHACEAE	*Hyeronima alchorneoides* Allemão			X		X
PICRAMNIACEAE	*Picramnia ciliata* Mart.			X	X	
	Picramnia glazioviana Engl.					X
	Picramnia sp. 1				X	
PIPERACEAE	*Piper amalago* L.			X		
POLYGONACEAE	*Triplaris gardneriana* Wedd.			X	X	X
PRIMULACEAE	*Clavija nutans* (Vell.) B.Ståhl			X		
	Geissanthus ambiguus (Mart.) G.Agostini				X	
	Geissanthus sp. 1			X		
PROTEACEAE	*Roupala montana* Aubl. var. *montana*				X	
QUIINACEAE	*Quiina glazovii* Engl.					X
RHAMNACEAE	*Colubrina glandulosa* Perkins		X	X		
RUBIACEAE	*Alibertia* sp. 1				X	
	Alseis floribunda Schott			X	X	X
	Alseis involuta K.Schum.			X		
	Amaioua glomerulata (Lam. ex Poir.) Delprete & C.Persson	X				
	Amaioua guianensis Aubl.		X	X		
	Amaioua intermedia Mart.ex Schult. & Schult.f.	X	X	X	X	X
	Coffea arabica L.			X	X	
	Cordiera obtusa (K. Schum.) Kuntze					X
	Coussarea sp. 1				X	X
	Faramea multiflora A.Rich. ex DC.			X		

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Genipa infundibuliformis D.C. Zappi & Semir			X		
	Posoqueria latifolia (Rudge) Schult.				X	
	Psychotria sp. 1			X		
	Psychotria vellosiana Benth			X		
	Randia armata (Sw.) DC.			X		
	Rubiaceae sp. 1				X	
	Rubiaceae sp. 2				X	
	Rubiaceae sp. 3				X	
	Rubiaceae sp. 4				X	
	Rubiaceae sp. 5				X	
	Rubiaceae sp. 6				X	
	Rudgea recurva Müll.Arg.				X	
	Rudgea reticulata Benth.				X	
	Rudgea sp. 1			X		
	Schizocalyx cuspidatus (A.St. Hil.) Kainul. & B. Bremer					X
	Schizocalyx obovatus (K. Schum. ex Standl.) Kainul. & B. Bremer			X		
	Simira glaziovii (K.Schum.) Steyerm				X	
	Simira viridiflora (Allemão & Saldanha) Steyerm.				X	
RUTACEAE	*Esenbeckia grandiflora* Mart.			X		
	Neoraputia alba (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki				X	
	Zanthoxylum monogynum A.St.-Hil.		X	X	X	
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.			X		
SABIACEAE	*Meliosma itatiaiae* Urb.					X
SALICACEAE	*Casearia decandra* Jacq.			X		
	Casearia pauciflora Cambess.				X	
	Casearia sp. 1			X		

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Casearia sylvestris Sw.		X	X		
	Prockia crucis P.Browne ex L.				X	
SAPINDACEAE	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.			X	X	X
	Cupania oblongifolia Mart.	X	X	X	X	X
	Cupania vernalis Cambess.			X		X
	Matayba elaeagnoides Radlk.					X
	Matayba juglandifolia (Cambess.) Radlk.			X		
	Matayba sp. 1			X	X	
SAPOTACEAE	*Chrysophyllum lucentifolium* Cronquist				X	
	Diploon cuspidatum (Hoehne) Cronquist				X	X
	Ecclinusa ramiflora Mart.				X	X
	Micropholis crassipedicellata (Mart. & Eichler) Pierre				X	X
	Micropholis sp. 1				X	
	Pouteria filipes Eyma				X	
	Pouteria reticulata (Engl.) Eyma				X	
	Pouteria sp. 1				X	
SIMAROUBACEAE	Simaroubaceae sp. 1				X	
SIPARUNACEAE	*Siparuna guianensis* Aubl.		X	X		
SOLANACEAE	*Cestrum intermedium* Sendtn.			X		
	Solanum argenteum Dunal			X		
	Solanum mauritianum Scop.			X		
	Solanum sp. 1		X			X
ULMACEAE	*Ampelocera glabra* Kuhlm.				X	
URTICACEAE	*Cecropia glaziovii* Snethl.			X		
	Cecropia hololeuca Miq.				X	
	Coussapoa curranii S.F.Blake				X	
	Pourouma guianensis Aubl.	X				X
	Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd			X		
VIOLACEAE	*Amphirrox* sp. 1				X	
VOCHYSIACEAE	*Vochysia* sp. 1					X
INDETERMINADAS	Indet. 1	X				
	Indet. 2		X			

FAMÍLIA/ESPÉCIE		A1	A2	A3	A4	A5
	Indet. 3			X		
	Indet. 4				X	
	Indet. 5	X				
	Indet. 6				X	
	Indet. 7	X				
	Indet. 8				X	
	Indet. 9	X				
	Indet. 10				X	
	Indet. 11					X

O Índice de Sorensen serve para identificar se duas áreas são floristicamente similares. Para isso, é necessário que o valor obtido seja superior a 50%. Nenhuma das cinco áreas exploradas neste estudo são similares na composição florística do estrato arbóreo-arbustivo, tanto quando consideradas as áreas mais próximas quanto as mais distantes.

Considerando as cinco áreas, apenas seis espécies foram amostradas com mais de cem indivíduos. *Actinostemon klotzschii* (Euphorbiaceae), espécie arbórea que ocorre nos domínios fitogeográficos da Amazônia e da Mata Atlântica e cujo nome popular no estado do Rio de Janeiro é canela-de-veado-comum, foi amostrada com um total de 270 indivíduos, sendo 5 indivíduos na A3 e 275 na A4. Assim, observa-se que essa espécie, mesmo que tenha sido amostrada com maior densidade total, foi encontrada em apenas duas áreas. A segunda espécie com maior abundância foi outra Euphorbiaceae, a sucanga (*Senefeldera verticillata*), espécie nativa e endêmica do Brasil, que teve uma amostragem total de 131 indivíduos, sendo 10 na A3 e 121 na A4. Ocorre um elevado número de espécies pertencentes à família das Euphorbiaceae em A4.

Por fim, negramina (*Siparuna guianensis*), espécie nativa, porém não endêmica, do Brasil, teve uma amostragem total de 130 indivíduos, enquanto camboatá-da-folha-larga (*Cupania oblongifolia*), sorocaba (*Sorocea bonplandii*) e maria-mole (*Guapira opposita*) foram amostradas, respectivamente, com 125, 105 e 101 indivíduos no total. A camboatá-da-folha-larga e a maria-mole ocorreram em todas as cinco áreas, sendo espécies amplamente distribuídas pelas florestas secundárias do estado do Rio de Janeiro.

Outra que teve destaque em duas das cinco áreas foi *Piptadenia gonoacantha*, espécie de estágio sucessional inicial, muito comum nas florestas secundárias do estado, especialmente nas bordas dos fragmentos ou em clareiras dentro da mata.

Ela é uma das 38 espécies da família Fabaceae, que aquela com maior riqueza de espécies, padrão esperado para as florestas neotropicais. Muitas espécies de Fabaceae cumprem um importante papel ecológico de fixação de nitrogênio, enriquecendo o solo com esse nutriente e prestando esse benefício a toda a comunidade vegetal.

Outra família que se destacou pelo elevado número de espécies nas cinco áreas amostradas foi Myrtaceae. Ela apresenta um centro de diversidade na Mata Atlântica e uma das mais ricas em estrato arbustivo-arbóreo para esse bioma. Muitas espécies dessa família têm frutos atrativos para a avifauna. Portanto, essa riqueza também indica que a dispersão zoocórica feita por aves está, em algum grau, funcionando no Vale do Paraíba. Entre Myrtaceae, destaca-se *Myrcia splendens*, espécie secundária inicial, típica do sub-bosque de florestas secundárias do Rio de Janeiro e amplamente distribuída na Mata Atlântica. Dessa forma, a composição de espécies do presente estudo se enquadra nesse padrão geral da Mata Atlântica, com riqueza elevada das famílias Fabaceae e Myrtaceae.

10.3.2. Espécies mais importantes para cada área de acordo com o valor de cobertura

De maneira bastante sucinta, o cálculo do valor de cobertura (VC) é feito pela soma dos valores de densidade com a dominância relativas e serve para indicar as espécies que mais se destacam nesses dois parâmetros em cada área estudada. Assim, a Tabela 5 evidencia as cinco espécies mais importantes em cada área explorada. Tanto para A1 quanto para a A5, a mais relevante foi *Pseudopiptadenia contorta*. Trata-se de uma espécie nativa, considerada secundária tardia e endêmica do Brasil, isto é, sua ocorrência natural se restringe ao território brasileiro. Ocorre nos domínios fitogeográficos da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica.[18] Sua estratégia de ocupação nas duas áreas foi parecida, isto é, ocorreu com um número relativamente baixo de indivíduos – estes, contudo, eram em sua maioria de grande porte, o que contribui para os elevados valores de dominância relativa (DoR).

Por conseguinte, as espécies têm duas estratégias de ocupação principais. Dessa forma, ocorrem com um número baixo de indivíduos de grande porte – como foi o caso de *P. contorta*, *Sparattosperma leucanthum*, *Sterculia chicha* e *Cariniana estrellensis* – ou com um número elevado de indivíduos de pequeno porte – como *Syagrus pseudococos* em A1, *Siparuna guianensis* na A2 e *Actinostemon klotzschii* em A4.

[18] Flora do Brasil. Disponível em: <www.floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em: nov. 2017.

Tabela 5 – As cinco espécies mais importantes de cada uma das cinco áreas, em ordem decrescente de valor de cobertura. Legenda: N – número de indivíduos; DA – densidade por área proporcional (ind./ha); DoA – dominância por área (m²/ha); DR – densidade relativa (%); DoR – dominância relativa (%); VC – valor de cobertura

	Espécie	N	DA	DoA	DR	DoR	VC
A1	*Pseudopiptadenia contorta*	19	190	24,481	13,38	58,27	71,65
	Syagrus pseudococos	37	370	5,123	26,06	12,19	38,25
	Brosimum glaziovii	15	150	1,896	10,56	4,51	15,08
	Amaioua intermedia	11	110	1,017	7,75	2,42	10,17
	Sparattosperma leucanthum	2	20	2,782	1,41	6,62	8,03
A2	*Apuleia leiocarpa*	47	235	5,220	11,69	16,90	28,59
	Cupania oblongifolia	58	290	2,191	14,43	7,09	21,52
	Piptadenia gonoacantha	19	95	3,943	4,73	12,77	17,49
	Siparuna guianensis	31	155	0,881	7,71	2,85	10,56
	Guapira opposita	29	145	1,034	7,21	3,35	10,56
A3	*Siparuna guianensis*	99	248	2,306	8,18	5,94	14,12
	Guapira opposita	54	135	2,607	4,46	6,72	11,18
	Astronium fraxinifolium	41	103	2,961	3,39	7,63	11,02
	Sorocea bonplandii	95	238	1,058	7,85	2,73	10,58
	Cabralea canjerana	53	133	1,897	4,38	4,89	9,27
A4	*Actinostemon klotzschii*	265	883	5,382	26,24	8,37	34,61
	Senefeldera verticillata	121	403	4,115	11,98	6,40	18,38
	Maprounea guianensis	55	183	1,817	5,45	2,83	8,27
	Sterculia chicha	4	13	4,910	0,40	7,64	8,03
	Cariniana estrellensis	4	13	4,231	0,40	6,58	6,98
A5	*Pseudopiptadenia contorta*	12	120	14,932	5,45	23,39	28,84
	Virola bicuhyba	6	60	7,214	2,73	11,30	14,03
	Matayba elaeagnoides	8	80	3,680	3,64	5,76	9,40
	Helicostylis tomentosa	13	130	1,231	5,91	1,93	7,84
	Ouratea cuspidata	8	80	2,346	3,64	3,68	7,31

A *Apuleia leiocarpa* (Fabaceae), popularmente conhecida como garapa, espécie nativa, não endêmica, do Brasil, que ocorre nos domínios fitogeográficos de Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica[19] e que está ameaçada de extinção, foi a mais importante da A2 e teve um total de 47 indivíduos amostrados. *Virola bicuhyba*,[20] popularmente conhecida como bicuíba-branca, espécie arbórea nativa

[19] Flora do Brasil. Disponível em: <www.floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em: nov. 2017.
[20] Id.

e endêmica do Brasil, com diversos usos potenciais e que ocorre exclusivamente no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, foi a segunda mais importante da A5 e teve um total de seis indivíduos amostrados. Assim como a garapa, a bicuíba-branca também está ameaçada de extinção.

Também chama a atenção o destaque do jequitibá (*Cariniana estrellensis*) na A4, com apenas quatro indivíduos, dois recrutantes e dois adultos de grande porte (DAP 85 e 93 cm). O jequitibá é uma espécie classificada como clímax, ou de estágio sucessional avançado, tolerante à sombra e de crescimento lento. A presença de indivíduos dessa espécie de grande porte é uma indicação de que ela provavelmente foi poupada do corte, permaneceu na área – a despeito da atividade de café – e está conseguindo se reproduzir no fragmento, recrutando dois indivíduos jovens. Assim, é possível observar a necessidade de conservação desses fragmentos florestais em processo de regeneração e que ficam vulneráveis frente às pressões do entorno.

10.3.3. Aspectos estruturais e florísticos das cinco áreas exploradas

Conforme pode ser observado na Tabela 6, as áreas com maior número de espécies amostradas foram as A3 e A4. Ademais, foram essas áreas nas quais se realizou o maior esforço amostral, 4 mil e 3 mil metros quadrados, respectivamente. É curioso observar a diferença do número total de espécies entre as A1 e A5, uma vez que ambas tiveram 1 mil metros quadrados amostrados.

Tabela 6 – Valores obtidos para número total de espécies, área total amostrada, área basal total, densidade total, diversidade e equabilidade para as cinco áreas exploradas no Vale do Paraíba. Legenda: H′ -Diversidade de Shannon & Wiener; J – equabilidade.

	A1	A2	A3	A4	A5
N. de espécies	29	55	138	177	84
Área total amostrada (m²)	1.000	2.000	4.000	3.000	1.000
Área basal (m²/ha)	42,01	30,88	38,8	64,29	63,84
Densidade total (n. de ind./ha)	1.420	2.010	3.025	3.367	2.200
H′	2,68	3,23	3,92	3,71	4,07
J	0,79	0,80	0,79	0,71	0,92

A A4 foi o fragmento que apresentou os maiores valores para área basal e densidade total, ao passo que o menor valor para densidade total foi A1 e o menor para área basal total foi A2. A densidade total se refere ao número total de indivíduos amostrados e extrapolados para um hectare, ao passo que a área basal total é definida

como a área de ocupação do espaço pelos indivíduos amostrados e extrapolados para um hectare. Chama a atenção a densidade total elevada de A3 e A4, com mais de 3 mil indivíduos por hectare. Isso indica que essas áreas apresentam uma quantidade muito grande de indivíduos de pequeno porte, algo comum em florestas que estão se regenerando, sofrendo efeito de borda e recrutando muitos indivíduos jovens.

Já as áreas basais elevadas, especialmente de A4 e A5, indicam não apenas uma grande quantidade de indivíduos no total, mas que existe uma participação significativa de indivíduos de grande porte, que podem ser tanto remanescentes (poupados do corte) ou de espécies secundárias iniciais no fim do seu estágio de desenvolvimento.

Por fim, A5 apresentou os maiores valores para a diversidade e a equabilidade. Isso significa que esse fragmento florestal tem a maior diversidade de espécies, isto é, trata-se daquele com maior riqueza de espécies e com a distribuição mais equitativa dos indivíduos entre as espécies.

10.3.4. Trajetórias sucessionais dos cinco fragmentos florestais estudados

Ao analisar a distribuição das espécies de acordo com as classes sucessionais (Figura 2), observa-se que todos os cinco fragmentos estão num estágio intermediário, uma vez que a maior parte das espécies identificadas é classificada como secundárias iniciais ou tardias. O percentual de espécies pioneiras não ultrapassou 20%, ao passo que o de espécies climáxicas não excedeu os 10% para nenhuma das cinco áreas.

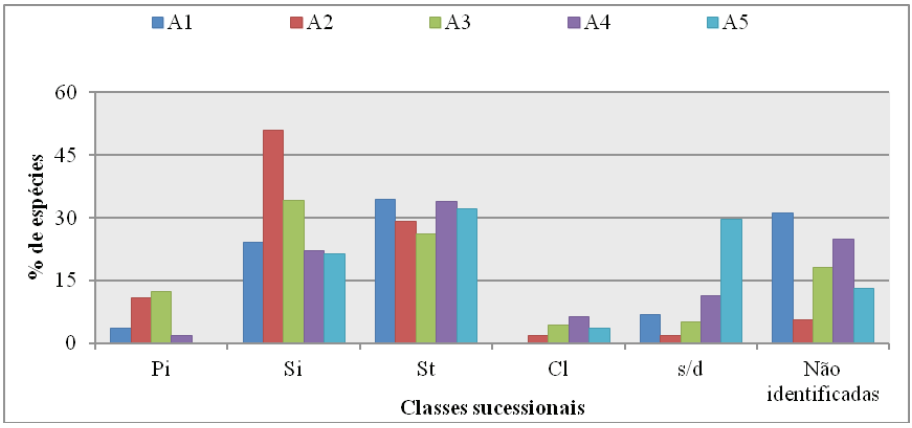


Figura 2 – Porcentagem das espécies amostradas, segundo classe sucessional, nas cinco áreas estudadas no Vale do Paraíba. Legenda: Pi – pioneira; Si – secundária inicial; St – secundária tardia; Cl – climáxica; s/d – sem definição. Fonte: elaboração dos autores.

É possível assumir que a A4 seja o fragmento florestal com o maior tempo de regeneração, pois é o que apresenta maior percentual de espécies classificadas como secundárias tardias e climáxicas. Ao mesmo tempo, A5, que não apresenta nenhuma espécie pioneira, tem com uma área basal elevada, densidade intermediária e quantidade elevada de espécies classificadas como secundária tardia, também pode ser considerada uma floresta em estágio mais tardio de sucessão. Provavelmente, A2 é o fragmento florestal com menor tempo de regeneração, pois se verifica maior percentual de espécies pioneiras e secundárias iniciais, isto é, dependentes de luz para germinar, e menor percentual de espécies climáxicas, ou seja, que têm elevada tolerância à sombra.

10.3.5. Grau de ameaça das espécies identificadas

Em 1964, a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) elaborou o que veio a se tornar o maior catálogo sobre o estado de conservação de espécies de plantas, animais, fungos e protozoários de todo o planeta: a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Os principais objetivos dessa lista, segundo a própria organização, é fornecer informações com base científica sobre o estado de espécies e subespécies em nível global, chamar a atenção do público para a importância da biodiversidade ameaçada e disponibilizar informações para orientar as ações para a conservação da biodiversidade biológica.[21]

Assim, as espécies são classificadas em nove grupos, definidos por critérios que incluem a taxa de declínio da população, o tamanho e a distribuição da população, a área de distribuição geográfica e o grau de fragmentação. De maneira bastante sucinta, LC: espécies classificadas como seguras ou pouco preocupantes; NT: espécies quase ameaçadas, ou seja, provavelmente, num futuro próximo, serão incluídas em algumas das categorias de ameaça; VU: vulneráveis; EN: são as espécies em perigo, que se nada for feito provavelmente serão extintas num futuro próximo; CR: criticamente em perigo, isto é, correm risco elevado de serem extintas; EW: espécies extintas da natureza; e EX: espécies extintas, ou seja, não há qualquer dúvida de que o último indivíduo de determinada espécie morreu.[22]

A Figura 3 ilustra a distribuição das espécies de acordo com o grau de ameaça de extinção.

[21] O ECO. Entenda a classificação da Lista Vermelha da IUCN. Disponível em: <www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27904-entenda-a-classificacao-da-lista-vermelha-da-iucn/>. Acessado em: nov. 2017.
[22] Id.

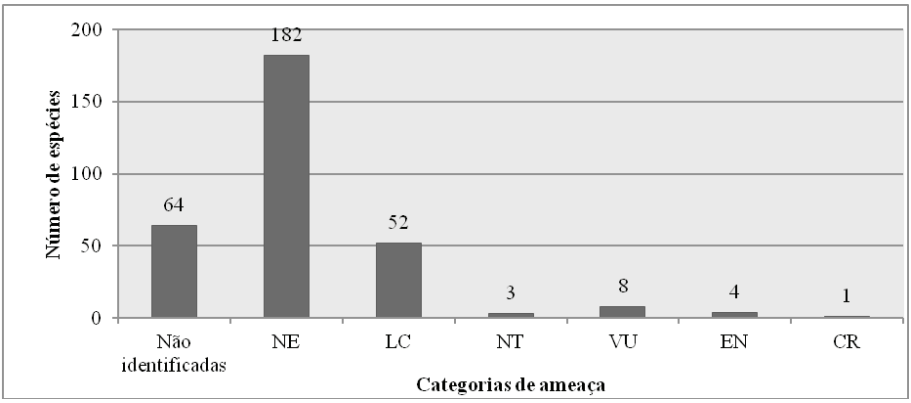


Figura 3 – Distribuição das espécies de acordo com o grau de ameaça de extinção. Legenda: NE – não avaliada; LC – pouco preocupante; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente em perigo. Fonte: elaboração dos autores.

Apenas uma espécie identificada foi classificada como criticamente em perigo. Trata-se da *Persea obovata*, pertencente à família Lauraceae. Por outro lado, quatro espécies identificadas foram classificadas como em perigo: *Cariniana legalis*, *Ocotea porosa*, *Virola bicuhyba* e *Myrcia lineata*; e oito como vulneráveis: *Alseis involuta, Zeyheria tuberculosa*, *Apuleia leiocarpa*, *Dalbergia nigra*, *Urbanodendron bahiense*, *Ficus cyclophylla*, *Ocotea catharinensis* e *Marlierea edulis*, respectivamente. Por fim, três espécies foram classificadas como quase ameaçadas (*Himatanthus bracteatus*, *Barnebya dispar* e *Coussapoa curranii*), 52 como pouco preocupantes e 182 não foram avaliadas quanto ao grau de ameaça de extinção.

É possível verificar a necessidade de desenvolvimento de mais estudos sobre a flora brasileira, tanto no reconhecimento de novas espécies quanto no grau de ameaça das já identificadas. Ademais, são urgentes e necessárias as políticas de conservação e conectividade dos fragmentos florestais.

10.4. Considerações finais

A paisagem atual do Vale do Paraíba é formada pela sobreposição de usos temporais e espaciais acumulados, mas é o legado do café que mais sobressai. Ao explorar o paleoterritório ligado à produção de café, foi possível verificar que as formas de sucessão ecológica das florestas expressam esse uso particular, em que cada fragmento florestal tomou o próprio caminho sucessional. De fato, não existe um padrão, nem na estrutura da vegetação nem na composição do estrato arbóreo-arbustivo, relacionado ao último grande evento de transformação da paisagem relacionado à economia do café. Dessa maneira, o que vai determinar a estrutura

e a composição da vegetação local é principalmente o banco de sementes do solo e a vegetação circundante, fornecendo uma fonte de propágulos, e não necessariamente o último uso praticado.

As pressões sofridas por esses fragmentos após o fim da produção de café também podem contribuir, de forma significativa, para a maneira como a regeneração se deu, além das outras condições ecológicas locais supracitadas. Fatores físicos e geográficos, como declividade do terreno, orientação da encosta e proximidade à fonte de água, também podem variar entre as áreas amostradas e privilegiar determinadas espécies, condicionadas a requerimentos ambientais mais específicos. A baixa similaridade florística entre as áreas, que distam entre 12 e 75 quilômetros entre si, é uma indicação do grau de substituição de espécies ao longo de um gradiente geográfico, levando a uma elevada diversidade beta, também entendida como grau de dissimilaridade florística e complementariedade na composição de espécies.

Se todas as áreas fossem semelhantes em relação à flora, o patrimônio regional de espécies seria significativamente menor, levando a uma redução da diversidade total. Assim, essa dissimilaridade é um fator importante para a manutenção da biodiversidade da Mata Atlântica na escala da paisagem. Mesmo que a diversidade local, ou diversidade alfa, tenha oscilado bastante entre as áreas, com uma riqueza variando de 29 a 177 espécies, isso não compromete a diversidade beta na escala da paisagem. Parece que alguns fragmentos apresentam melhores condições de regeneração e retenção de diversidade de espécies do que outros, o que demonstra apenas o grau de variabilidade que existe na paisagem do Vale do Paraíba.

Políticas para a conservação e a conectividade dos fragmentos florestais são necessárias, pois foi possível verificar a presença de diversas espécies com algum grau de ameaça de extinção mesmo em pequenas áreas.

Capítulo 11 – A manutenção da paisagem via aspectos legais: o caso da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul paulista

Rafael da Silva Nunes
Joana Stingel Fraga
Maria Luciene da Silva Lima

11.1. Introdução

Atualmente, um dos temas que mais têm se debatido no meio acadêmico ou se associado às práticas de mercado refere-se às resultantes práticas acerca da legislação ambiental sobre a paisagem urbana e rural. A preocupação com o tema está diretamente relacionada à intensidade das transformações espaciais, muitas vezes associadas à capacidade de intervenção humana no espaço. Esse processo, em várias oportunidades, é explicado pela intensidade com a qual as tecnologias são desenvolvidas, propiciando novas capacidades de intervenção e alteração do espaço de vida do homem. Tais alterações, por sua vez, repercutem diretamente sobre a paisagem geográfica.

Essas alterações não se apresentam dispersas no espaço; ao contrário, são resultados de processos e fenômenos históricos. Essa afirmação corrobora o entendimento de que a paisagem geográfica deve ser percebida e lida não apenas sob uma perspectiva que valorize o espaço geográfico – como palco sobre o qual as ações acontecem –, mas também sob a variável tempo, que corrobora a promoção do entendimento de quando as ações acontecem.

A paisagem atualmente enxergada por esse prisma pode incialmente ser percebida como condição dessa relação espaço-tempo, mas também, como veremos em outros capítulos, como condicionante para novas ações que podem se estabelecer nesse espaço. Assim, ao retomar a primeira frase deste texto, verificamos que a legislação ambiental tem se apresentado como um dos principais marcos regulatórios da paisagem geográfica, por possibilitar a manutenção e a expansão, em muitos casos, dos remanescentes florestais de áreas que sem esse marco regulatório possivelmente seriam obliteradas da paisagem.

É exatamente por essa perspectiva que os processos lidos no espaço/tempo ajudaram a legislação ambiental a se estabelecer na manutenção das áreas verdes

– incluídos não apenas fauna e a flora, mas todos os recursos naturais e sociais que necessitam dos remanescentes existentes nessas áreas.

O presente capítulo buscará apresentar de que modo a paisagem, como conceito geográfico, pode contribuir para o entendimento e a complexidade dos espaços de vida. O entendimento da paisagem geográfica, assim, reforçará o entendimento da importância da utilização de mecanismos que possibilitem proteger determinados remanescentes florestais.

Posteriormente, serão apresentados os principais marcos regulatórios da legislação brasileira, dando-se destaque à dimensão federal, tendo em vista que nas outras escalas de poder – estadual e municipal – distintos mecanismos também são considerados fundamentais.

Por fim, com base num estudo de caso, serão avaliadas as resultantes espaciais dos marcos regulatórios na manutenção da paisagem, possibilitando verificar se tais instrumentos contribuem decisivamente (ou não) para a manutenção da paisagem geográfica associada às áreas verdes. Nesse estudo de caso, utilizaram-se como prerrogativas as alterações na paisagem promovidas pela cultura do café no Vale do Paraíba, contribuindo decisivamente para a reconfiguração do território a partir das inúmeras forças – políticas, econômicas, sociais e ecológicas.

11.2. A paisagem geográfica

Antes de tudo, é necessário entender, ainda que de maneira bastante resumida, por que a paisagem representa um importante conceito relacionado à compreensão dos múltiplos processos que se estabelecem no tempo e no espaço, que, por sua vez, se "cristalizam" no momento presente.

Muitos autores, de diferentes áreas, adotaram a paisagem pela sua perspectiva associada à do senso comum, para o qual a paisagem é aquilo que pode ser observável ao campo do visível e que se encontra materializado em determinado tempo. Apesar de essa acepção ser bastante aceita por múltiplos pensadores, destaca-se que tal ideia de paisagem, além de simplificadora, torna-se perigosa. Isso porque, ao considerar os aspectos associados ao "observável", retira-se da paisagem inúmeras ações (passadas e presentes) que contribuem para constituir a paisagem em si. Nem só do material vive a paisagem. Dessa forma, aproximamo-nos da visão que defende que a paisagem vai muito além do que é material. A paisagem geográfica deve ser entendida como uma múltipla correlação não apenas de formas e conteúdos que dão conta de determinado recorte, mas também como múltiplas dinâmicas que considerem o homem uma parte determinante dessa produção.

> A paisagem é entendida aqui como uma forma da Terra na qual o processo de modelagem não é de modo algum imaginado como simplesmente físico, mas sim como uma associação distinta de formas, a um tempo físicas e culturais. A paisagem é trabalhada como o resultado da combinação de fatores geomorfológicos e hidrológicos que constituem o seu potencial ecológico. Além disso, é também o resultado, sobre certa porção do espaço, da combinação instável, porque dinâmica, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, interatuando uns com os outros, fazem dela um conjunto único e indissociável, em contínua evolução. A paisagem, assim concebida, implica um conjunto de formas que muitas vezes se repete, por envolver escalas espaciais variadas, as quais podem englobar ecossistemas apresentando, porém, expressões distintas em função da dinâmica homem-natureza, que, por muitas vezes, adquire significados variados no tempo e no espaço.[1]

O entendimento de períodos econômicos – e suas práticas culturais e sociais – não deve ser desprezado da análise da paisagem. Ao contrário, deve ser incorporado com o intuito de apresentar maior dinamicidade e complexidade analítica. É interessante notar, quando nos apoiamos sobre múltiplas abordagens da paisagem ao longo da construção do conceito, diferentes abordagens que ora valorizam a simplificação dele, ora buscam complexificá-lo. Existem vieses específicos sobre como o conceito da paisagem foi abordado ao longo da história.[2]

O primeiro está diretamente associado à abordagem geográfica, na qual se preconiza a perspectiva da Geografia humana ou da arquitetura vinculada ao entendimento daquilo que se entende por planejamento regional.

Nessa perspectiva, o espaço de vida do homem – com ênfase na expressão – assume grande importância, na qual a paisagem passa a existir apenas a partir da relação homem-espaço de vida (natureza). Essa perspectiva da Ecologia das paisagens é menos centrada nos estudos bioecológicos (relações entre animais, plantas e ambiente abiótico) e pode ser definida como uma disciplina holística, integradora de ciências sociais [...], geofísicas e biológicas".[3]

Já o segundo viés está correlacionado a um período mais recente, em que a perspectiva se baseia em aspirações de biogeógrafos e ecólogos, assumindo um codinome relacionado à abordagem ecológica. Essa perspectiva é alimentada pelo entendimento e pela utilização de recursos qualiquantitativos que possibilitam entendimentos sobre o que é a paisagem com base em análises e modelagens espaciais. Nas palavras do autor:

---

[1] RUA, J.; OLIVEIRA, R.; FERREIRA, A. Paisagem, espaço e sustentabilidades. In: RUA, J. (Org.) *Paisagem, espaço e sustentabilidades*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2007.

[2] METZGER, J. O que é Ecologia de paisagens? *Biota Neotrópica*, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001.

[3] Id.

> Essa abordagem ecológica, contrariamente à primeira, dá maior ênfase às paisagens naturais ou a unidades naturais da paisagem, à aplicação de conceitos da Ecologia de paisagens para a conservação da diversidade biológica e ao manejo de recursos naturais, e não enfatiza, obrigatoriamente macroescalas.[4]

A partir dessas múltiplas abordagens, torna-se necessário avaliar como a paisagem, lida sob essa óptica holística, pode contribuir para se estabelecer como conceito fulcral na relação entre o homem e seu espaço de vida. Deve-se também destacar como o conceito de paisagem atualmente deve ser encarado como chave para o entendimento da relação sociedade/natureza,[5] a polissemia associada a ela, tendo em vista que, ao utilizarmos esse conceito, nos referimos diretamente às múltiplas interações presentes entre processos naturais e atividades humanas. Dessa maneira, apresenta-se a paisagem como categoria fundante para a interpretação e a percepção da relação que se estabelece entre o homem e seu entorno.

É preciso encarar a importância assumida sobre a perspectiva holística da paisagem.[6] A interação entre múltiplas esferas que compõem a totalidade da realidade contribui sumariamente para que caminhemos em direção à totalidade, valorizando a sinergia de cada uma das interações possíveis.

> Quando se pensa a perspectiva da paisagem geográfica vista pelo viés da Ecologia da paisagem, busca-se uma metodologia que interprete a realidade (partindo-se da análise de imagens de satélite) não apenas na forma material dos objetos que estão dispostos na superfície do planeta Terra, mas levando em consideração o inter-relacionamento entre os diversos objetos que compõe a paisagem.[7]

---

[4] METZGER, J. Id.

[5] OLIVEIRA, R.; ENGEMANN, C. História da paisagem e paisagens sem história: a presença humana na Floresta Atlântica do Sudeste brasileiro. *Esboços*, Florianópolis, v. 18, n. 25, p. 9-31, 2011.

[6] FILHO, B. *Modelagem da dinâmica de paisagem de uma região de fronteira de colonização Amazônica*. Tese de doutorado em Engenharia de Transportes. São Paulo: USP, 1998.

[7] NUNES, R. *A criação de um modelo de classificação semiautomática utilizando conhecimento geográfico*: um estudo de caso na porção setentrional do maciço da Tijuca (RJ). Dissertação de mestrado em Geografia. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2013.

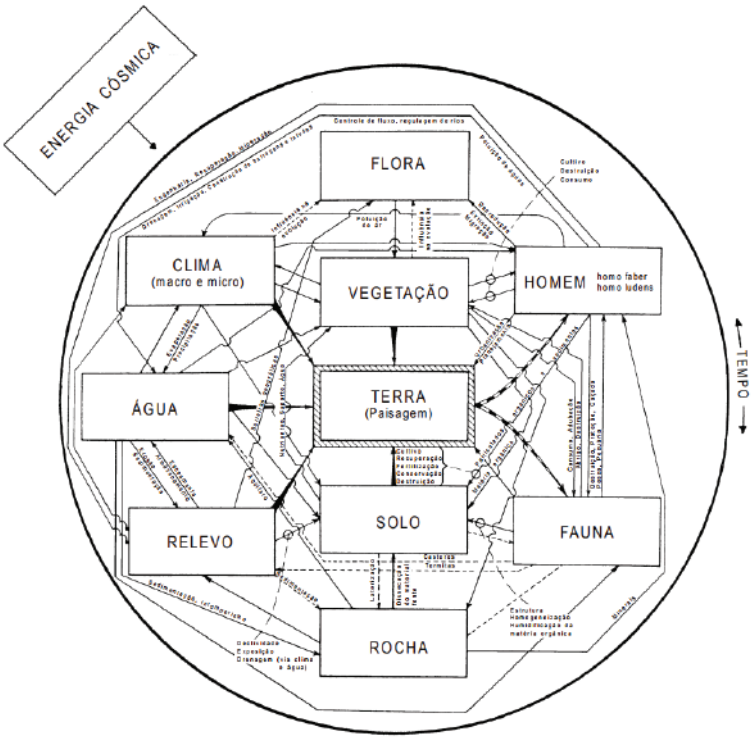


Figura 1 – Alguns fatores formadores da paisagem e seus inter-relacionamentos. Fonte: ZOONEVELD *apud* FILHO (1998).[8]

Apesar da existência de diferentes abordagens, apresentadas sobre a Ecologia das paisagens, nosso entendimento deve ser o de que o conceito de paisagem precisa priorizar, sempre que possível, uma perspectiva holística da paisagem. As marcas e os processos caminham em conjunto para a construção da paisagem em si, não devendo haver distinções sobre priorizações de como a perceber. Ou seja, é necessário promover um esforço para que a paisagem seja percebida e entendida buscando-se a complexidade. Qualquer mecanismo, pista e instrumento que garantam uma avaliação total – ainda que se apresente como impossível – devem ser considerados para a análise da paisagem. A chamada abordagem geográfica, ao ignorar padrões e marcas passíveis de serem percebidos pelos métodos associados à utilização de padrões – muitas das vezes extraídos de geotecnologias –, erra por não adotar tais recursos para complexificar a própria discussão. Da mesma forma, pode-se dizer que a abordagem ecológica, ao utilizar tais recursos sem o entendimento de que o homem é agente partícipe desse processo, também se enfraquece.

[8] ZONNEVELD, I. *apud* FILHO, B. Id.

Concordamos que a paisagem deve ser entendida sob um caráter totalizante e holístico. Nas palavras do autor:

> Ao lidar com a paisagem como um todo, considerando as interações espaciais entre unidades culturais e naturais, incluindo assim o homem no seu sistema de análise, a Ecologia de paisagens adota uma perspectiva correta para propor soluções aos problemas ambientais.[9]

A cooperação desse caráter totalizante não exclui a contribuição jurídica para a abordagem da paisagem geográfica, palco de complexos processos socioecológicos. Os marcos regulatórios dão valor monetário à paisagem,[10] mas propiciam à sociedade ações efetivas e mobilizadoras para sua proteção, concebendo sentido próprio de identidade espacial a ela[11] e facultando o envolvimento da sociedade no crescimento econômico participativo local e regional.

11.3. Principais marcos regulatórios

Conforme explicitado anteriormente, quando nos debruçamos sob a análise de determinada paisagem, devemos verificar a existência de uma série de mecanismos que contribuem (in)diretamente para a (re)configuração dos objetos dispostos em determinados recortes e para a manutenção deles. Produtos para fins de ordenamento territorial – como planos diretores; lei de uso e ocupação do uso do solo; zoneamentos de múltiplas instâncias; diretrizes para desenvolvimento urbano, incluindo habitação, saneamento básico, transporte e mobilidade urbana; avaliação; identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação nos biomas brasileiros etc. – contribuem para o entendimento da configuração e do planejamento dos espaços.

No presente estudo, enfatiza-se a importância da legislação ambiental para o entendimento da proteção e da manutenção de espaços verdes. O viés legalista é, portanto, um importante instrumento na proteção de remanescentes que se estabelecem como impressões naturais – aqui, no sentido amplo – da paisagem.

Um dos principais mecanismos atualmente em voga refere-se à chamada reserva legal. Ela tende a ser vista como um instrumento normativo dos usos de espaços particulares – propriedades privadas em ambiente rurais – sob o manto do discurso de manutenção da paisagem e do ecossistema local. De acordo com o

---

[9] METZGER, J. Id.

[10] Lei nº 6.513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de áreas especiais e locais de interesse turístico; sobre o inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural.

[11] CUSTÓDIO, M. *Introdução ao direito de paisagem*: contribuição ao seu reconhecimento como ciência no Brasil. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2014.

Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais,[12] a reserva legal tem como função primordial

> assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e da biodiversidade, abrigar a fauna silvestre e proteger a flora nativa, conforme regulamentada na Lei Estadual nº 20.922/2013.

O instrumento da reserva legal contribui para a manutenção ecológica local e propicia condições mínimas que possibilitem a preservação dos recursos naturais no imóvel rural. Apesar das consequências aparentemente positivas associadas ao estabelecimento dessa norma, há de se destacar uma preocupação diferenciada em relação à localização geográfica dos imóveis rurais – isso se relaciona ao bioma no qual tal propriedade está inserida. Ou seja, diferentes recortes geográficos têm regras distintas associadas à própria legislação, o que, por sua vez, promove uma diferenciação na aplicação da legislação em nível federal. A seguir, pode-se ver a classificação dos percentuais de reserva legal por caracterização de uso e cobertura da terra, bem como por região contemplada no país.

Tabela 1 – Classificação dos percentuais da reserva legal por caracterização de uso e cobertura da terra e região contemplada.
Fonte: Centro de Inteligência em Florestas[13]

Região contemplada	Caracterização	Percentual de reserva legal
Amazônia Legal[14]	Imóveis situados em área de floresta	80%
	Imóveis situados em área de cerrado	35%
	Imóveis situados em área de campos gerais	20%
Demais regiões do país	Não há classificação	20%

Apesar das restrições associadas à necessidade de recomposição da reserva legal, há que se avaliar também a manutenção das áreas de proteção permanente

[12] Instituto Estadual de Florestas (IEF) de Minas Gerais. Reserva Legal. Disponível em: <www.ief.mg.gov.br/florestas/reserva-legal?task=view>. Acessado em: dez. 2016.

[13] Centro de Inteligência em Florestas (CI Florestas). Reserva Legal. Disponível em: <www.ciflorestas.com.br/cartilha/reserva-legal_qual-deve-ser-o-tamanho-da-reserva-legal.html>. Acessado em: nov. 2016.

[14] De acordo com o CI Florestas, no entanto, há observações específicas a serem tratadas sobre a Amazônia Legal. Uma primeira se refere ao fato de que, no caso de existirem no imóvel rural diferentes biomas, a reserva legal deve ser considerada a partir da proporcionalidade desses biomas dentro da propriedade em si. O mesmo é aplicado caso parte da propriedade rural esteja dentro da Amazônia Legal e parte fora. Isso, evidentemente, assume grande importância devido ao tamanho das propriedades rurais que em muitos casos se estabelecem nessa porção do território nacional.

(APP). Essas áreas se configuram como importantes normatizadores do uso e da cobertura da terra, pois contribuem para a delimitação de áreas com usos restritivos, para a manutenção da paisagem e, consequentemente, para a melhoria da qualidade ambiental de determinada parcela espacial. Tendo por base o Artigo 4º da Lei Federal nº 12.651, de 2012,[15] apresentam-se a seguir os elementos limitadores dessas áreas.

> Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:
> I – as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
> d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
> e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
> II – as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
> a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
> b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
> III – as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
> IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
> V – as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
> VI – as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
> VII – os manguezais, em toda a sua extensão;
> VIII – as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
> 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

[15] Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio 2012. Brasil. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acessado em: nov. 2016.

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;" (BRASIL, 2012)
XI – em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

As APPs têm um papel fundamental para que possamos discutir os remanescentes florestais na paisagem devido ao seu caráter, como já mencionado, bastante restritivo em relação aos usos possíveis de determinados espaços. Além disso, destaca-se a complementariedade existente entre as áreas associadas à reserva legal e as áreas de APP.

Essa correlação direta entre APP e áreas de reserva legal apresentam, nos últimos anos, um enfraquecimento da legislação ambiental. Isso porque, anteriormente, as áreas de proteção permanente não poderiam ser consideradas áreas de reserva legal, ou seja, havia a necessidade de maior manutenção das áreas verdes nas propriedades rurais, já que os proprietários tinham por obrigação manter as áreas de APP e, somadas a elas, reservar cerca de 20% do seu território – salvas as exceções apresentadas na tabela anterior – para áreas verdes. Com isso, propiciou-se a diminuição recente de grandes áreas verdes, o que contribui para impactos ambientais significativos (Figura 2).

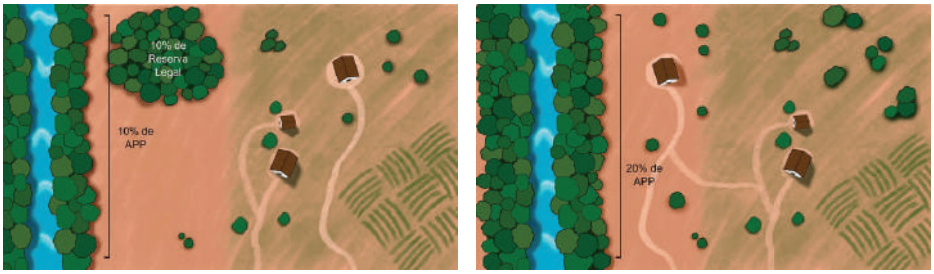


Figura 2 – (Esquerda) APP e reserva legal somadas. (Direita) Área de APP, tornando desnecessária a criação da reserva legal. Fonte: CI Florestas.[16]

Devido a essa normatização, não é possível avaliar a reserva legal de maneira isolada, objetivando-se sua articulação direta com as áreas de preservação permanente de determinada região.

11.4. O Vale do Paraíba paulista e as propriedades rurais: transformações no

[16] CI FLORESTAS. Id.

tempo e no espaço

A delimitação da bacia do rio Paraíba do Sul na sua porção paulista compreende os seguintes municípios: Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga, Silveiras, Taubaté e Tremembé.

Como brevemente discutido, as transformações espaciais detonadas no Vale do Paraíba como um todo a partir do Ciclo do Café contribuíram para a formação de uma paisagem homogênea na qual se percebe uma mescla entre fragmentos florestais e extensas áreas de pastagem. Os fragmentos florestais que se estabelecem na paisagem atual são remanescentes de um período histórico em que se pensava a paisagem como algo a ocupar e transformar, de acordo com lógicas econômicas e necessidades políticas associadas a determinado grupo.

Pode-se denominar o ano de 1875 como o marco inicial da instalação das indústrias no Vale do Paraíba, pois nesse ano foi concluída a ligação entre as principais capitais do país – São Paulo e Rio de Janeiro – com a finalização da Estrada de Ferro Central do Brasil.

O desenvolvimento industrial no Vale do Paraíba[17] é resultado principalmente de dois fatores favoráveis: a continuação da produção do café por alguns municípios da região e adjacências, responsáveis por gerar disponibilidade de mão de obra, meios de transporte, infraestrutura urbana e capital acumulado; e a ligação ferroviária entre as duas principais capitais do país. A proximidade entre as cidades fez com que o Vale do Paraíba também se beneficiasse do desenvolvimento, só que com menor intensidade.

No vale histórico, as cidades de Arapeí, Areias, Bananal, Queluz, São José do Barreiro e Silveiras foram localidades de notória importância no Ciclo do Café, mas empobreceram com o fim dessa época. Atualmente, a região do Vale do Paraíba paulista é considerada vulnerável ambientalmente, por problemas relacionados ao aumento nos teores médios de umidade e da temperatura do ar, consequência de um século de intensos usos agrícolas.[18]

---

[17] BOFFI, S.; RICCI, F.; OLIVEIRA, E. *Análise histórica da região do Vale do Paraíba como atrativo para a implantação da indústria de base (1930-1980)*. X Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2016.

[18] DEVIDE, A. et. al. História ambiental do Vale do Paraíba paulista. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 20, n. 1, p. 12-29, 2014.

Numa trajetória ascendente ao ciclo de riquezas que o café proporcionou à região do Vale do Paraíba paulista (VPP), é inegável a devastação ambiental resultante das atividades agropecuárias, condutoras de um cenário de decadência econômica, em virtude dos intensos processos de uso e ocupação das terras, em que a compactação do solo proveniente da criação extensiva do gado conduziu-o ao desgaste; ao consequente abandono de terras; a encostas com atividades erosivas em níveis avançados; ao uso do fogo no manejo de extensivas pastagens, reduzindo a cobertura vegetal e diminuindo as propriedades ecológicas do solo; além da dificuldade de regeneração das florestas.

Segundo Devide e colaboradores,[19] é fundamental o incentivo aos "sistemas de produção de base agroecológica, focados na agricultura familiar, em reflorestamentos nativos e comerciais, recuperando áreas degradadas", sugerindo uma diversificação da produção agropecuária e florestal por meio dos Sistemas Agroflorestais (SAFs), não obstante ações governamentais que apoiem áreas turísticas, incentivando a participação local por meio da agricultura familiar e protagonizando o desenvolvimento rural local e sustentável.

Tal protagonismo pode repensar ou reconhecer a região do VPP a partir de suas potencialidades para atividades – quer pela agricultura familiar, fomentando localmente a sustentabilidade ambiental, social e econômica, quer pelas potencialidades turísticas na valorização da cultura local como patrimônio histórico.

A paisagem em sua dimensão socioecológica é portadora de uma integração política, econômica e social que confere os princípios da memória cultural, educação à paisagem e identidade espacial. Para tanto, destaca-se seu caráter político-jurídico gerido pelas leis na visão do todo social para a proteção e/ou manutenção da paisagem.[20]

11.5. Como o estudo foi realizado?

Conforme apresentado, é necessário avaliar minimamente como a atual legislação ambiental se aplica na paisagem geográfica da porção paulista do Vale Médio do Rio Paraíba. Inicialmente, foram utilizadas como recorte geográfico as propriedades rurais registradas pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR) até a data de 14 de outubro de 2016.[21]

---

[19] DEVIDE, A. et. al. Id.

[20] CUSTÓDIO, M. Id.

[21] A data utilizada é importante porque diariamente novas propriedades são cadastradas no sistema, o que possivelmente alteraria o resultado das análises elaboradas. Sugere-se a continuidade da avaliação das áreas protegidas nas novas propriedades cadastradas a partir dessa data, bem como uma reavaliação contínua da situação encontrada em cada uma das propriedades rurais já identificadas no presente estudo, com o intuito de verificar se ocorreram alterações paisagísticas que indiquem piora ou melhora associada à manutenção das áreas verdes.

Com o intuito de identificar os fragmentos florestais na área de interesse do presente trabalho, utilizaram-se as imagens de satélite Ikonos, de 2010, disponibilizadas pelo Datageo.[22] Com essas imagens, elaborou-se uma classificação supervisionada entre as áreas vegetadas e não vegetadas. Tal classificação resultou na elaboração do que se consideram os fragmentos florestais adotados.[23]

A Figura 3 mostra a resultante do processo de classificação automática, antes do tratamento e da aplicação do filtro para identificação dos fragmentos florestais a serem avaliados nas propriedades rurais identificadas.

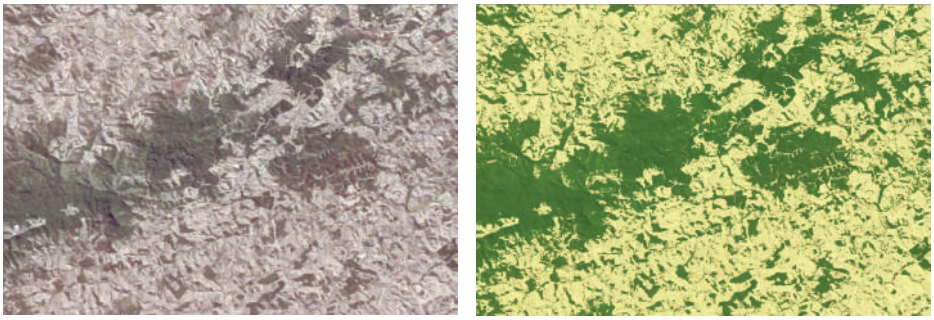


Figura 3 – Classificação semiautomática das áreas vegetadas (representadas em verde) e não vegetadas (representadas em amarelo). Fonte: elaboração dos autores.

Com a adoção e o estabelecimento do recorte geográfico, bem como com o estabelecimento dos fragmentos florestais a serem visitados, e visando representar as faixas marginais de proteção, utilizaram-se as informações dos cursos d'água disponibilizados nas cartas de 1:50.000 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).[24] Dessa forma, tornou-se possível estabelecer as APPs dos rios e das nascentes.

Mosaico de imagens criado pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (CPLA/SMA) de imagens do satélite Land-sat-5 218/76, 218/77, 219/75, 219/76, 219/77, 220/74, 220/75, 220/76, 220/77, 221/74, 221/75, 221/76, 221/77, 222/74, 222/75, 222/76, 223/74, 223/75, 223/76, cedidas pelo Inpe – Processadas na divisão de geração de imagens em Cachoeira Paulista – DGI da Coordenação Geral de Observação da Terra – OBT. Dados disponibilizados pelo Datageo – Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>.

[22] Mosaico de imagens criado pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (CPLA/SMA) de imagens do satélite Land-sat-5 218/76, 218/77, 219/75, 219/76, 219/77, 220/74, 220/75, 220/76, 220/77, 221/74, 221/75, 221/76, 221/77, 222/74, 222/75, 222/76, 223/74, 223/75, 223/76, cedidas pelo Inpe – Processadas na divisão de geração de imagens em Cachoeira Paulista – DGI da Coordenação Geral de Observação da Terra – OBT. Dados disponibilizados pelo Datageo – Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>.

[23] Adotou-se como fragmentos florestais todo o conjunto arbóreo com a área superior a 1 hectare.

[24] As cartas utilizadas para a representação da hidrografia da Bacia Hidrográfica do Médio VPP foram: Agulhas Negras, Bananal, Camanducaia, Campos da Cunha, Campos do Jordão, Caraguatuba, Cruzeiro, Cunha, Cunhambebe, Delfim Moreira, Guaratinguetá, Igarata, Ilha Anchieta, Itaquaquecetuba, Jacareí, Juatinga, Lagoinha, Lorena, Mangaratiba, Maresias, Mogi das Cruzes, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Paraisópolis, Paranabi, Passa Quatro, Picinguaba, Pico do Papagaio, Pindamonhangaba, Piracaia, Rio Mambucaba,

Como comentado, utilizou-se como referência e recorte da análise as propriedades certificadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) no Brasil até 14 de outubro de 2016. Dessas propriedades, foram selecionadas apenas aquelas completamente inseridas na área da bacia do Paraíba do Sul na sua porção paulista, sendo, portanto, desconsideradas as bacias que porventura se localizassem fora dessa região.

11.5.1 Delimitação das áreas de Faixa Marginal de Proteção

Para o estabelecimento das Faixas Marginais de Proteção (FMP) relativas ao Médio VPP, utilizaram-se as bases disponibilizadas pelo IBGE nas cartas da escala de 1:50.000. Os arquivos estavam em formato dwg. Após a conversão para ambiente vetorial em SIG, todos foram referenciados geograficamente.

Segundo o Artigo 4º da Lei Federal nº 12.651, de 2012,[25] verifica-se a necessidade de adoção de diferentes FMPs de acordo com a largura dos rios. No entanto, devido à ausência das informações em escala necessária para tal avaliação e de atributos que qualificassem cada um dos rios associados ao município de São José do Barreiro, adotou-se como procedimento metodológico que todos os cursos d'água oriundos da base utilizada, e que fossem representados com linhas simples, teriam até 10 metros de largura – salvo exceção da comparação da imagem Landsat utilizada.

Dessa maneira, a FMP estabelecida passou a ser da ordem de 30 metros para cada lado dos rios selecionados. Porém, para aqueles representados com margens duplas, verificou-se a largura da calha e aplicou-se a eles a metodologia própria de cada intervalo necessário.

Uma segunda questão merece ser considerada para tal análise. De acordo com a lei supracitada, há a necessidade de orientação da FMP a partir da borda da calha do leito regular. Devido à escala dos dados utilizados para análise regional, as representações dos cursos d'água estão relacionadas aos eixos de drenagem, não sendo possível estabelecer com precisão suas bordas. Ou seja, há obrigatoriamente uma perda nas áreas de APP associadas ao levantamento das faixas marginais de proteção, que servem apenas como referências para a análise.

Já para a definição das faixas marginais associadas às áreas no entorno de lagos e lagoas naturais, inicialmente foram vetorizados todos os corpos d'água na área de interesse. Após essa etapa, foram utilizados os setores censitários do Cen-

---

Salesópolis, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luiz do Paraitininga, São Sebastião, Taubaté. Tremembé, Ubatuba, Virgínia e Volta Redonda.

[25] Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio 2012. Brasil. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acessado em: nov. 2016.

so Demográfico de 2010[26] com o intuito de avaliar se os corpos d'água delimitados pertenciam às porções urbanas ou rurais dos municípios afetados pelo recorte estudado. Assim, inicialmente, pode-se definir a faixa marginal de proteção dos lagos urbanos em 30 metros. Para as áreas rurais, no entanto, levantaram-se as áreas (em hectares) de cada corpo d'água e estabeleceu-se os diferentes limites para corpos com mais ou menos de 20 hectares. Por fim, foram delimitados os reservatórios de água existentes.

11.5.2. Delimitação das áreas de nascentes e olhos d'água

A delimitação das áreas de nascentes e cursos d'água foi produzida inicialmente pela vetorização de todas as extremidades dos cursos d'água, tendo por base as cartas do IBGE. Assim, tornou-se possível estabelecer as áreas de influência das nascentes e os olhos d'água.

11.5.3. Delimitação das áreas com declividades superiores a 45 graus

De modo a atender à identificação das áreas com declividade superiores a 45 graus, utilizaram-se como referência os dados disponibilizados pelo Programa Topodata, desenvolvido em 2008 com o apoio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Com esses arquivos, pôde-se estabelecer uma análise sobre a declividade da região como um todo, destacando-se aquelas com 45 graus ou mais (Figura 4).

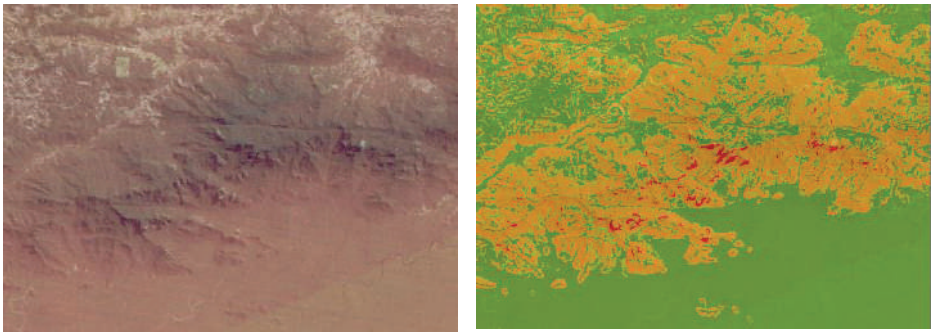


Figura 4 – Delimitação das áreas a partir da declividade. As áreas representadas em vermelho são aquelas cuja declividade são superiores a 45 graus. Fonte: elaboração dos autores.

[26] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>. Acessado em: nov. 2016.

11.5.4. Delimitação do topo de morro

Para a elaboração das APPs de topo de morro utilizou-se a metodologia proposta por Oliveira e Filho[27] que evidencia uma série de passos que localizam estas áreas com base em funções matemáticas no SIG ArcGIS 10, visando ao estabelecimento das regras espaciais capazes de representar espacialmente as áreas vinculadas à legislação em vigor.

11.5.5. Delimitação das áreas com altitude superiores a 1,8 mil metros

Com as informações disponibilizadas pelo modelo digital de elevação utilizado, foi possível delimitar essas áreas, a partir de uma conversão raster em vetor, adotando-se unicamente as informações de interesse.

11.6. As resultantes da transformação da paisagem

Diante dos dados produzidos, foi possível avaliar a distribuição das áreas de proteção pelas propriedades levantadas. Isso significa que, caso a propriedade tenha pelo menos 20% de suas áreas de APP, teoricamente não seria obrigada a ter outras áreas com vegetação associadas à reserva legal. Assim, das 1.826 propriedades, 633 estão nessa situação, o que resulta em aproximadamente 34,7%. Tal dado, por sua vez, ratifica que grande parte delas deveria contar com áreas complementares de reserva legal para estar enquadrada em lei (Figura 5).

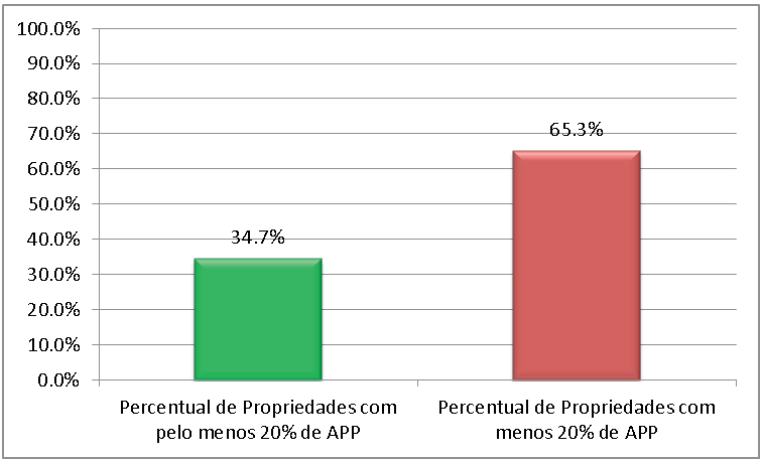


Figura 5 – Relação das propriedades x APPs. Fonte: elaboração dos autores.

[27] OLIVEIRA, G.; FILHO, E. *Metodologia para delimitação de APPs em topos de morros segundo o novo Código Florestal brasileiro utilizando sistemas de informação geográfica*. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu, 2013.

Outro dado interessante de ser verificado refere-se à presença de vegetação nas propriedades. Com base nos levantamentos realizados, nota-se que, das 1.826 propriedades, 1.091 tinham em seu território menos do que 20% de áreas vegetadas – não se sabe, porém, se elas pertencem às áreas de APP ou não, ou seja, se se refere ao total de áreas verdes dentro das propriedades.

Esse resultado mostra que em 59,7% das propriedades há um mínimo garantidor dos fragmentos florestais associados a essas mesmas propriedades (Figura 6).

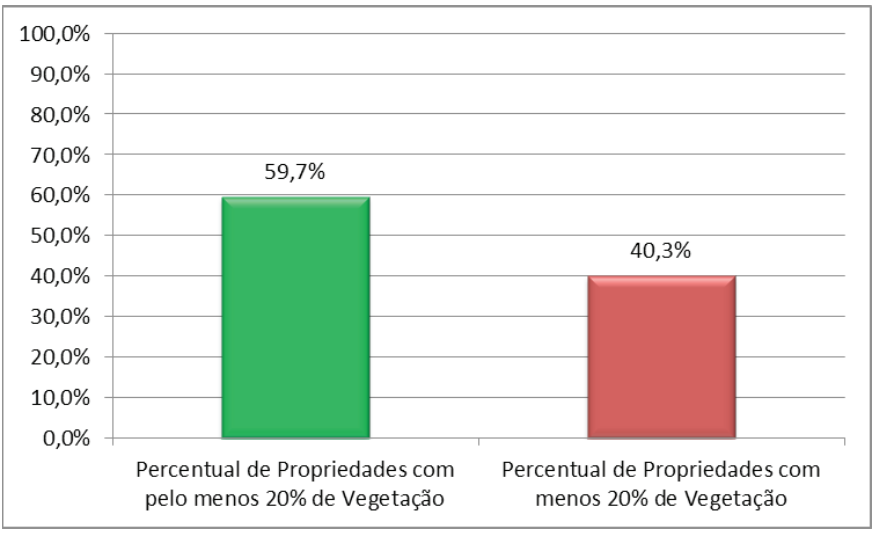


Figura 6 – Relação das propriedades x Áreas vegetadas. Fonte: elaboração dos autores.

Tais informações, contudo, que antes eram pertinentes, hoje devem ser reavaliadas. Isso porque, apesar de as áreas de APP poderem ser consideradas áreas de reserva legal, ainda devem ser mantidas visando à proteção física dos múltiplos recursos da terra, bem como contribuintes da promoção de serviços ecológicos para fauna e flora local, de modo a possibilitar o estabelecimento de corredores de fluxo gênico entre diferentes populações de fauna e flora, o fornecimento de refúgio/berçário para certas espécies etc.

Avaliar como essas áreas protegidas legalmente se condicionam dentro das propriedades se faz necessário para estimar o grau de cumprimento da legislação. Dessas 1.826 propriedades, 29 não têm áreas de APP; 292 têm até 20%; 431, de 20% a 40%; 350, de 40% a 60%; 285, de 60% a 80%; e 439, acima de 80% (Figura 7).

Os resultados apontam certa heterogeneidade entre a distribuição da vegetação nessas áreas, o que mostra a necessidade de medidas específicas de monitoramento e acompanhamento para priorização das ações de reflorestamento. O gráfico abaixo ilustra bem isso.

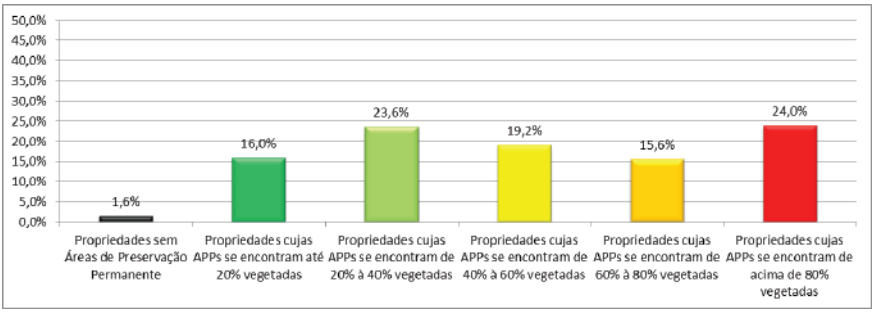


Figura 7 – Propriedades com distribuição das áreas vegetadas dentro dos limites de APP. Fonte: elaboração dos autores.

Por fim, deve-se avaliar a condição das propriedades rurais analisadas do ponto de vista da totalização das áreas vegetadas em 2010, assumindo-se que todas as porções territoriais vinculadas às áreas de APP estivessem completamente vegetadas – dentro da perspectiva legal da própria APP. Se as áreas de APP estivessem sendo cumpridas e a regra de que zonas vegetadas se mantenham assim – como diz o princípio da reserva legal, já que não pode haver supressão de outras áreas verdes desde 2008 – fossem adotadas, teríamos, em 2010, 82,4% das propriedades com pelo menos 20% das suas áreas verdes. Esse valor representa um total de 1.505 propriedades nessas condições (Figura 8).

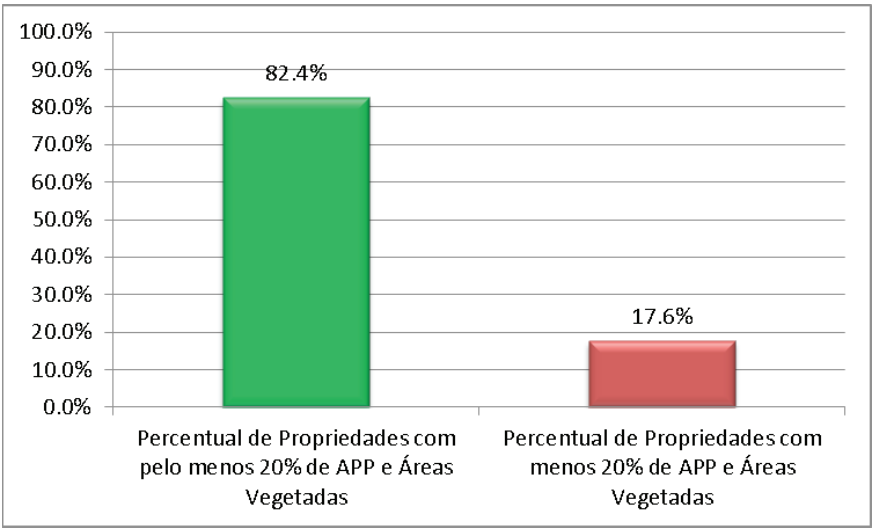


Figura 8 – Percentual das propriedades com pelo menos 20% de APP e áreas vegetadas e das propriedades com menos de 20% de APP e áreas vegetadas.Fonte: elaboração dos autores.

Esse número expressivo reforça a necessidade de fiscalização, monitoramento e avaliação de como a paisagem se estabelece, além de dar indicadores que possibilitem (re)pensar ações que tornem possível manter – e, se for o caso, recuperar – o ecossistema afetado.

11.7. Considerações finais

Apesar de as áreas de reserva legal contribuírem para o processo de manutenção da paisagem associada ao Médio Vale do Rio Paraíba do Sul no estado de São Paulo, com a nova legislação em vigor, as áreas de proteção passaram a ser áreas de reserva legal. Ou seja, o que antes servia como um mecanismo que propiciava a manutenção de diversos fragmentos florestais além das áreas já protegidas por lei, atualmente não exerce mais essa função. No entanto, a despeito desse novo cenário, pautado na atualização da legislação, as áreas referentes à reserva legal existentes antes de 22 de julho de 2008 não podem ser removidas, mas aqui cabem algumas perguntas.

Em primeiro lugar, devemos questionar a respeito de todo o excedente vegetacional que se estabelece além da reserva legal. Como mitigar as transformações da paisagem, se a lei permite contemplar como reserva legal as áreas de APP? Tal ação aponta para a possibilidade da diminuição de fragmentos florestais em propriedades ainda não certificadas.

Em segundo lugar, torna-se importante arguir sobre os métodos de controle e fiscalização das áreas passíveis de serem suprimidas. Se bem que os marcos legais contribuem para a manutenção dos fragmentos florestais, cabe às instituições fiscalizadoras o papel de minimizar atividades que permitam uma remoção dos fragmentos e que, por sua vez, ameaçam a fauna, a flora e todo o equilíbrio ecossistêmico local/regional.

Um terceiro questionamento versa sobre a necessidade de avaliar caso a caso a situação de cada uma das propriedades estudadas.[28] Devem-se levantar as informações sobre a tipologia de propriedade, o que pode corroborar para determinadas particularidades que possam tornar desnecessária a implementação da reserva legal, ainda que as áreas de APP devam ser mantidas.[29]

[28] Nem todas as propriedades rurais foram avaliadas no presente estudo, pois algumas não estavam registradas no CAR até o momento da elaboração do texto. No entanto, atenta-se para o contínuo esforço da produção de materiais que subsidiem o entendimento dos múltiplos cenários que se estabelecem ao longo do tempo não apenas no estado de São Paulo, mas em muitos outros recortes geográficos a serem analisados.

[29] Exemplos a serem citados referem-se à necessidade de ampliação de estruturas rodoviárias/ferroviárias, bem como áreas associadas à implementação de estruturas de saneamentos.

Com base nesses questionamentos e pautado pelos dados apresentados, nota-se uma minimização dos esforços para a manutenção da paisagem e a sustentabilidade ecossistêmica. Apesar de os dados apresentados no presente texto contribuírem para o entendimento da "ordem de grandeza" do problema apresentado e das marcas que a paisagem do Médio Vale do Paraíba assume nos dias atuais, não se pode esquecer que esses mesmos dados atendem a uma escala regional (1:50.000).

Tornam-se necessários levantamentos mais detalhados, a fim de estabelecer valores mais próximos da realidade e subsidiar ações que possibilitem a fiscalização sobre a manutenção e a preservação das áreas de reserva legal e proteção permanente, bem como o fomento de plantio e recomposição nas áreas degradadas. Hoje, as geotecnologias contribuem (e devem contribuir) justamente para que se promovam linhas de ações que permitam a leitura do espaço geográfico de maneira complexa, e em outras perspectivas/escalas, tornando-se ferramenta fundamental para uma gestão mais eficiente e que priorize o bem-estar ambiental que a todos nós envolve.

Os diversos instrumentos legais orientados para a manutenção dos remanescentes são necessários em razão da inexistência de um planejamento de curto, médio e longo prazos que repouse sobre a sustentabilidade florestal. Os próprios instrumentos legais dão contornos para a modelagem da paisagem que se estabelece agora e se estabelecerá no futuro, valorizando o entendimento frente à sua espacialização.

Capítulo 12 – O sistema silvipastoril como uma alternativa sustentável para o Vale do Paraíba

Leonardo de Oliveira Resende
Felipe Machado Pinheiro
Laury Cullen Junior
Sônia Seger Pereira Mercedes
Luiz Felipe Guanaes Rego

12.1. Introdução

No mundo inteiro, há uma preocupação crescente no sentido de diminuir a fome, as desigualdades sociais, e mitigar o impacto ambiental das atividades humanas em todos os segmentos, podendo-se citar os seguintes exemplos: indústria, comércio, turismo e produção de alimentos e matéria-prima. As ações acontecem em diversas frentes, como redução do consumo da água e sua reutilização, reciclagem, tratamento de dejetos, busca por fontes de energia renovável, diminuição da emissão de gases do efeito estufa, preservando florestas nativas, entre outros. Desde 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU),[1] nos capítulos 4 e 5 do documento da Agenda 21 Global, formalizou a necessidade de reversão do padrão de consumo da sociedade.

O uso dos recursos naturais deve observar a capacidade de carga e recuperação dos ecossistemas. O ser humano é o principal agente de desequilíbrio do ambiente, ocupando um papel central nas atuais mudanças climáticas e se afirmando como protagonista desse processo.[2]

No que diz respeito à produção agrícola, existe a necessidade de ajustes no processo de governança mundial do setor, a fim de se obter uma distribuição mais equânime de alimentos e renda para todos os habitantes do planeta. Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), o mundo produz comida suficiente para que todas as pessoas tenham uma nutrição equi-

---

[1] Organização das Nações Unidas. *Agenda 21 Global.* Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Cnumad). Rio de Janeiro: ONU, 1992.

[2] ABREU, A.; REGO, L. *A ciência na Rio+20*: uma visão para o futuro – Fórum de Ciência , Tecnologia & Inovação para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2013.

librada, de modo que a fome é causada pela inadequada e desigual distribuição dos alimentos.[3]

A busca do equilíbrio na produção de alimentos e matéria-prima abrange todos os segmentos do agronegócio brasileiro, e, quanto à pecuária, muitos impactos ambientais são atribuídos à produção de leite, carne e seus derivados. Na base de sua pujante pecuária, o Brasil tem o sistema de monocultura extensiva de produção, devido à grande extensão de terras distribuídas em clima tropical, com bons solos, temperatura elevada e boa distribuição de chuvas.[4]

As condições da pecuária extensiva brasileira seriam ideais para a diversificação da produção e a obtenção de uma pegada ecológica mais equilibrada. Contudo, o manejo inadequado da pastagem e do rebanho limita drasticamente o potencial da geração de mais postos de trabalho no campo, a distribuição da renda e o equilíbrio ambiental. Os custos sociais e ecológicos variam de acordo com o sistema produtivo adotado, sendo que diferenças de intensidade no uso dos recursos naturais podem ser observadas. Entre os maiores impactos, podem ser citadas a degradação das pastagens e dos solos, o desequilíbrio do ecossistema e a perda de biodiversidade,[5] que deixaram um legado de grande passivo ambiental ao longo de todo o Vale do Paraíba.

A ação intencional do homem sobre os ecossistemas, ou seja, a técnica utilizada, em especial durante o período do Antropoceno, está causando a ruptura de limites da capacidade de resiliência do planeta, o que representa não somente maior risco para a segurança alimentar de sua população, mas também agrava a crise ambiental e os extremos climáticos. A humanidade ultrapassou a fronteira da segurança necessária para manter a biocapacidade do planeta, com destaque para o elevado estágio de atenção para sistemas de mudança na cobertura e no uso do solo, para a maior ocorrência das crises climáticas e acidificação dos oceanos. Esses fatos, em conjunto, produzem um risco sistêmico para a vida do homem na Terra.[6]

No que tange à mudança de cobertura e ao uso do solo brasileiro, durante todo o período colonial e até o momento atual, o modo de produção utilizado

---

[3] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Fund for Agricultural Development (Ifad) e World Food Programme (WFP). *The State of Food Insecurity in the World 2015*. Meeting the 2015 International Hunger Targets: Taking Stock of Uneven Progress. Rome: FAO, 2015.

[4] ASSAD, E. *Sumário executivo*: intensificação da pecuária brasileira – seus impactos no desmatamento na produção de carne e na redução de emissões de gases de efeito estufa. São Paulo: FGV/Eesp, 2016.

[5] ARAUJO, M. Impactos ambientais nas margens do rio Piancó causados pela agropecuária. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, Pombal, v. 4, n. 1, p. 13-33, 2010.

[6] ROCKSTRÖM, J. *Bounding the Planetary Future*: Why We Need a Great Transition, Great Transition Initiative. 2015. Disponível em: <www.greattransition.org/publication/bounding-the-planetary-future-why-we-need--a-great-transition>. Acessado em: maio 2017.

deixou como herança grandes áreas com elevado estágio de degradação. A Mata Atlântica foi devastada em 93%, por meio da conversão de suas florestas naturais em outros usos, desde as primeiras etapas da colonização.[7]

O modelo de produção vigente no planeta foi construído sob a premissa de que a capacidade de produção da natureza era infinita. Nesse modelo capitalista, o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) deve ocorrer, a fim de se evitar a recessão ou o colapso do sistema econômico. Mas, ao contrário do que se esperava, a capacidade da natureza em atender às demandas da sociedade se mostrou limitada e finita. Nessa perspectiva, o sistema caminha para o acirramento da crise ambiental, com esgotamento do capital natural mais rápido do que sua capacidade de renovação.[8] Segundo o autor Roberto Guimarães, entre os vários conceitos de sustentabilidade existentes, uma das formas de obtenção de maior equilíbrio seria a redução do processo de entropia das ações do homem, principalmente na indústria. A solução seria alcançada com o desenvolvimento de sistemas de produção que privilegiassem a conservação da energia, ou seja, a sintropia.

A diversificação da produção que ocorre com a migração dos sistemas de monocultura para as agroflorestas, como é o caso do sistema silvipastoril, é indicada para todos os tamanhos e perfis de produtores rurais. Além disso, é responsável por geração de empregos, reversão do êxodo rural, estabilidade econômica e diminuição dos riscos associados à atividade, entre outros.[9] Nesse contexto, faz-se necessário que os processos e as ações do homem sobre a natureza sejam revisados sob a perspectiva da obtenção de harmonia e equilíbrio entre as demandas da sociedade e a natureza.[10]

No que diz respeito especificamente ao Vale do Paraíba, localizado na interseção dos estados de Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, sua paisagem é formada por uma extensa cadeia de montanhas de declividade acentuada, apresentando maior instabilidade e fragilidade de seus ecossistemas, portanto mais suscetível à ocorrência de processos de lixiviação, erosão e deslocamento de agregados. Por causa dessa complexidade adicional, a adoção de estratégias de diversificação da produção, associada a técnicas de agroEcologia, ganha importância adicional.

O estudo da dinâmica entre a relação do homem com o planeta é estratégico para o aprendizado de novas técnicas de produção e utilização dos recursos natu-

---

[7] Instituto Estadual de Florestas. *Projeto de Proteção da Mata Atlântica de Minas Gerais*. Belo Horizonte: IEF, 2008.

[8] GUIMARÃES, R. Desenvolvimento sustentável: da retórica à reformulação de políticas públicas. In: BECKER, B.; MIRANDA, M. (Orgs.). *A Geografia política do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1997.

[9] ILPF EM NÚMEROS. Rede de Fomento ao ILPF. *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*. Disponível em: <www.embrapa.br/web/rede-ilpf>. Acessado em: jun. 2017.

[10] PRIMAVESI, A. *O solo tropical*: casos. Perguntando sobre o solo. São Paulo: Fundação Mokiti Okata, 2009.

rais. Essas técnicas devem ser pautadas pela diminuição das desigualdades sociais, da melhora da resiliência dos ecossistemas, e pela manutenção da biocapacidade da Terra. Seguindo essa lógica, este texto tem como objetivo revisar o sistema silvipastoril, considerado uma alternativa de revitalização ambiental, social e econômica para o Vale do Paraíba.

Ao longo deste capítulo, a pecuária será abordada em seis subitens, na intenção de proporcionar ao leitor um sobrevoo sobre as possibilidades de sistemas produtivos e sua relação com a demanda por recursos naturais e a conservação da biodiversidade. Os subitens serão apresentados na seguinte sequência: 1) pecuária extensiva convencional, 2) confinamento de animais, 3) balanço de energia das proteínas animal e vegetal, 4) sistema silvipastoril, 5) complexidade da expansão da pecuária sustentável e 6) considerações finais para a revitalização do Vale do Paraíba.

12.2. A pecuária extensiva convencional

Os impactos da pecuária extensiva tropical brasileira mais significativos podem ser atribuídos ao "superpastoreio", ou seja, uma carga de animais maior do que a capacidade ecológica de suporte da pastagem. Somado a isso, podem ser citados outros fatores: o uso de técnicas de formação de pastagens inadequadas e que não proporcionam a conservação dos solos, o pastoreio contínuo e o pisoteio excessivo. Tais impactos causam alterações na estrutura superficial do solo e debilitam o metabolismo da vegetação do pasto, desencadeando um processo de degradação ambiental e perda de produtividade,[11] como o que se observa nas pastagens do Vale do Paraíba (Figura 1).

Figura 1 – Pastagens degradadas no Vale do Paraíba, em terrenos com forte declividade e sem a integração do componente florestal. Fotos: (esquerda) Adi Lazos, (direita) Amalia Nieto.

[11] ARAUJO, M. Id.

Outro impacto ambiental que chama muito a atenção é a elevada emissão de gás metano, realizada durante o processo digestivo dos animais, que contribui com aproximadamente 22% do volume de metano emitido no agronegócio do Brasil – a emissão desse gás de efeito estufa se dá inversamente proporcional à produtividade do sistema.[12] Agravando o quadro da pegada ecológica, há que se considerar que cerca de 50% das pastagens brasileiras estão em algum estágio de degradação.[13, 14] Segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), esse número pode atingir 70% dos 173 milhões de hectares de pastagens que apresentam algum estágio de degradação.[15] Por conseguinte, as terras da pecuária extensiva tropical brasileira, em sua maior parte, estão se tornando um espaço de baixa eficiência em relação ao potencial de produtividade *versus* os custos ambientais, compondo, dessa forma, a maior área antropizada e degradada do país.

Com as pastagens em declínio, os indicadores de produtividade média do Brasil estão muito abaixo do potencial, ocasionando uma capacidade de suporte menor do que 0,75 cabeça por hectare.[16] Uma intensificação sustentável pode ser o ponto-chave para a busca de uma melhor harmonia entre os sistemas produtivos e os ecossistemas. As pastagens têm um aproveitamento de aproximadamente 33% de seu potencial; por conseguinte, uma melhora para 50% de utilização do potencial produtivo seria suficiente para atender à demanda crescente até 2040, sem necessidade de expansão da área produtiva.[17]

Se, de um lado, a baixa produtividade da pecuária extensiva convencional diminui o potencial de lucro da atividade, proporcionando menos postos e piores condições de trabalho, de outro, agrava sua pegada ecológica em virtude da necessidade de mais terras e de maior volume de animais para suprir a demanda do mercado consumidor. Dessa forma, boa parte da pecuária extensiva tropical brasileira tem reproduzido um modelo de vórtice, ou matriz, de degradação, que funciona com a seguinte lógica:

---

[12] EMBRAPA. *Agricultura e efeito estufa*. Disponível em: <webmail.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=agrog:::85>. Acessado em: maio 2017.

[13] VILELA, D. Apresentação. In: CARVALHO, M.; ALVIM, M.; CARNEIRO, J. *Sistemas agroflorestais pecuários*: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa / Brasília: FAO, 2001.

[14] MACEDO, C. *Pastagens no ecossistema cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável*. Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros, Brasília, 1995.

[15] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Embrapa Pecuária Sudeste; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Documento 189*. Degradação, recuperação e renovação de pastagem. Campo Grande: Embrapa, 2012.

[16] ASSAD, E. Id.

[17] STRASSBURG, B. et al. When Enough Should be Enough: Improving the Use of Current Agricultural Lands Could Meet Production Demands and Spare Natural Habitats in Brazil. *Global Environmental Change*, Rio de Janeiro, v. 28, p. 84-97, 2014.

1° ciclo: para a pecuária extensiva se instalar em determinada região, o primeiro passo ocorre ao converter a vegetação nativa em pastagens, sendo o braquiária a forrageira mais utilizada → o processo segue com uma gestão ineficiente dos sistemas produtivos, com destaque para o manejo inadequado das pastagens e dos animais → a pastagem e a terra se degradam em curto prazo → as terras, antes produtivas, entram em estágio de degradação e baixa produtividade → ocorre a demanda por novas áreas de produção ou pela reforma da pastagem.

2° ciclo: inicia-se com a reforma da pastagem ou a procura por novas áreas de produção → a nova pastagem é introduzida → e assim sucessivamente, seguindo o caminho de degradação.

Devido à abundância de terras do país e à falta de conscientização e profissionalização dos pecuaristas, esse modelo tem sobrevivido ao longo dos séculos, deixando como herança uma matriz extrativista-entrópica, que sistematiza em grande escala o esgotamento dos recursos naturais, a decadência econômica do setor, a piora das condições sociais e de emprego da comunidade em seu entorno. A concentração de pastagens degradadas no Brasil pode ser avaliada na Figura 2.

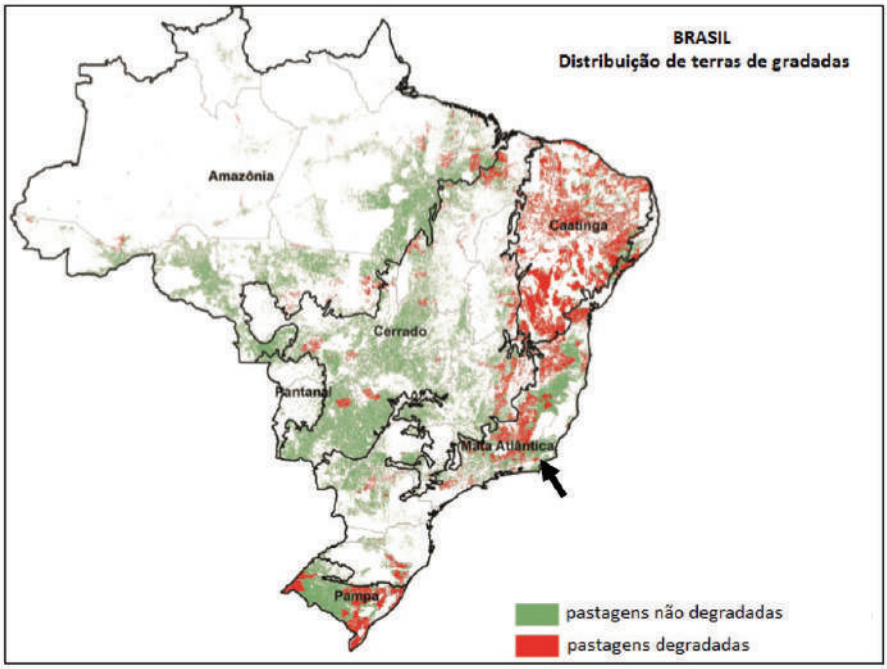


Figura 2 – Mapa da distribuição das pastagens degradadas no Brasil. A seta sinaliza, *grosso modo*, a região onde o Vale do Paraíba está situado. Fonte: ASSAD, E. Id.

Grandes quantidades de pastagens degradadas se situam na paisagem geográfica dos mares de morros,[18] onde está incluído o Vale do Paraíba, na região Sudeste. O legado de degradação atribuída à pecuária segue o fluxo histórico da ocupação das terras brasileiras, que ocorreu, no momento da descoberta do Brasil, ao longo da faixa litorânea do país, no período dos séculos XVI ao XIX. Com a interiorização do país, a expansão da pecuária se deslocou para o Cerrado, no século XX, e atualmente se desloca para a região Amazônica, situada ao Norte do país.

12.3. O confinamento de animais

O confinamento de animais se apresenta como outra possibilidade de fazer a produção de carne e leite, com a diferença de que, nesse sistema, os animais são mantidos em espaço restrito, no qual a água e a alimentação são fornecidas em cochos. A fonte nutricional deles é proveniente da produção agrícola, sendo a soja e o milho a base da dieta, que pode ser complementada com cana-de-açúcar, casca de cereais, entre outros.

Diferentemente dos confinamentos em países de clima temperado, em que os animais são mantidos a maior parte do ano nesse sistema restrito, o confinamento no Brasil se concentra nos meses de inverno, quando a produção das pastagens declina em razão da diminuição da temperatura e da escassez de chuva. A idade dos animais enviados para esse sistema nos países tropicais é mais elevada. Lá, ele geralmente é usado nos meses finais de acabamento para a cadeia produtiva da carne e somente para as vacas que estão em lactação, na cadeia produtiva do leite. O restante da criação ocorre em pastagens abertas de campo.

Para a devida interpretação da pecuária, é preciso que haja um afastamento, na busca de uma visão panorâmica e holística, necessária para abordar tamanha complexidade de fatores multidisciplinares. Woods e colaboradores[19] evidenciam a relação que a pecuária tem com o segmento da energia e dos combustíveis fósseis. Em todo o ciclo de vida dos grãos destinados ao suprimento dos confinamentos, nota-se a elevada dependência energética para a sua produção, por exemplo: a utilização de sementes, adubos e outros insumos; a automação dentro das fazendas com utilização de tratores e demais implementos de manejo

[18] A paisagem geográfica dos mares de morros é um tipo de domínio morfoclimático brasileiro, de acordo com a classificação elaborada por Ab'Sáber, que usou essa expressão para descrever uma extensa cadeia de montanhas que pertencem ao Planalto Atlântico, a qual se estende pela faixa costeira do país, basicamente constituído pela Mata Atlântica. AB'SÁBER, A. O domínio dos mares de morros no Brasil. *Geomorfologia*, São Paulo, n. 2, p. 1-9, 1966.

[19] WOODS, J. et al. Energy and the Food System. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B. *Biological Sciences*, v. 365, n. 1554, p. 2991-3006, 2010.

e tratos culturais; a logística realizada majoritariamente por caminhões movidos a óleo diesel; o armazenamento dos grãos em modernos silos com temperatura e umidade reguladas.

Quando comparada à prática do confinamento, a pecuária extensiva, se bem praticada, proporciona menor uso de combustíveis fósseis, menor geração de gases de efeito estufa e menor pegada ecológica.

12.4. Balanço de energia das proteínas animal e vegetal

A energia solar é capturada e armazenada pelas plantas por meio da fotossíntese. Entre os níveis tróficos da cadeia alimentar, as plantas utilizam parte da energia para seu crescimento e metabolismo – a parte residual de um nível é repassada para o nível trófico superior. Ou seja, quando um herbívoro a come, só aproveita parte dessa energia. Na dinâmica da pecuária, a cadeia trófica é formada pelas plantas (produtores), pelo gado (consumidor primário) e pelo homem (consumidor secundário). A cada nível trófico, ocorre uma perda de aproveitamento decorrente da entropia provocada pela mudança da forma de energia. A Figura 3 mostra a transferência de matéria e energia entre os três níveis tróficos mencionados. A pirâmide de energia é envolvida na cadeia alimentar da proteína animal, ou carne, sistema que apresenta baixa eficiência energética, pois, de toda energia de entrada, somete cerca de 10% é entregue ao consumidor secundário, ou carnívoro. Os outros 90% são consumidos durante o processo.[20, 21]

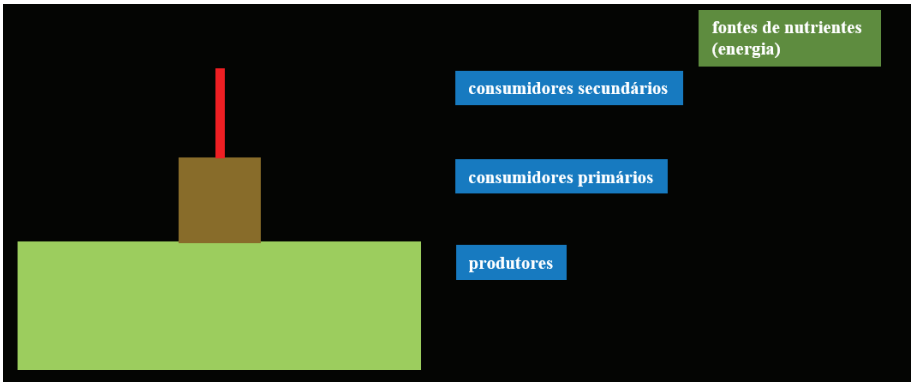


Figura 3 – Pirâmide de energia da pecuária. Fonte: RESENDE (2016). A certificação da neutralização.[22]

[20] LINDEMAN, R. The Trophic Dynamic Aspect of Ecology. *Ecology*, v. 23, n. 4, p. 399-417, 1942.
[21] STRAYER, D. Notes on Lindeman's Progressive Efficiency. *Ecology*, v. 72, n. 1, p. 348-350, 1991.
[22] RESENDE, L. *A certificação da neutralização do metano entérico na pecuária de corte*. Dissertação de mestrado em conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável. Campinas: Unicamp, 2016.

A cada nível trófico, ocorre uma perda de energia sob a forma de calor. Dessa forma, quanto maior o nível trófico, maior é a demanda por energia de entrada. Basicamente, a nutrição do ser humano, dos animais e das plantas é provida, numa macroaproximação, por um *mix* de proteína e energia. A proteína e a energia podem ser de origem animal, como é o caso do leite e da carne, ou vegetal, como é o caso da soja e do milho. Quanto mais esse *mix* tender para a proteína animal, maior será a demanda energética e a pegada ecológica envolvida.

Fatos e sínteses aqui apresentados não têm a pretensão de dominar e exaurir a argumentação do ponto de vista nutricional, energético, tampouco mostrar a melhor forma de alimentação da sociedade. O objetivo é apresentar uma visão global da dinâmica da pecuária nacional no que tange aos aspectos sociais, ambientais e econômicos. Esse contexto implica consequências tanto positivas quanto negativas, dependendo da matriz de produção de proteína adotada (animal ou vegetal). Quando a pecuária extensiva é bem praticada, tem menor pegada ecológica, se comparada à prática de criação de confinamento.

Existe um entendimento de que os princípios das Leis da Termodinâmica podem ter um papel mais amplo nos sistemas de produção de alimentos.[23] A conservação da energia aparece, portanto, por meio do equilíbrio e da conservação de todo o ecossistema, a parte que gera o alimento propriamente dito e a parte que garante biodiversidade, reciclagem e recarga dos recursos naturais. Nesse contexto, seria o sistema silvipastoril capaz de apresentar maior eficiência energética, ambiental, social e econômica? Esses aspectos serão debatidos a seguir.

12.5. O sistema silvipastoril

Em resposta ao desafio de mudar o atual modo de produção e a utilização dos espaços de produção de alimentos, várias propostas sustentáveis são apontadas por especialistas para que as áreas degradadas voltem a produzir com um balanço ambiental aceitável. Entre elas, destaca-se o arranjo produtivo agroflorestal, que, ao integrar duas ou mais atividades num mesmo espaço, favorece a obtenção de uma proposta mais racional para a conservação do meio ambiente.

No Brasil, são praticados dois tipos de sistemas agroflorestais integrados com a pecuária: sistemas silvipastoris, que combinam árvores, pastagens e animais; e sistemas agrossilvipastoris, que combinam árvores, pastagens, animais e cultivos agrícolas.

Conforme mencionado, este texto se dedicará a explorar somente o sistema silvipastoril, classificado pelo Governo Federal como uma atividade de economia de

[23] GUIMARÃES, R. Id.

baixa emissão de carbono e que integra o Plano ABC – Agricultura de Baixo Carbono, ou Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas. O país assumiu um compromisso voluntário de reduzir suas emissões de gases do efeito estufa entre 36,1% e 38,9% até 2020. Para isso, criou uma série de incentivos, a fim de que essa prática seja ampliada, além de passar para a Embrapa o compromisso de liderar o desenvolvimento de tecnologias de produção sustentável no campo.[24]

Figura 4 – Gado de corte no sistema silvipastoril na Fazenda Triqueda, Coronel Pacheco (MG), 2016. Foto: Leonardo Resende.

Pode-se considerar o sistema silvipastoril (Figura 4) um modo de produção sustentável, com uso racional do espaço e dos recursos naturais. Essa afirmação é respaldada pela descrição dos vários serviços ambientais que ele pode oferecer, como: redução da pressão nas matas nativas, devido à oferta de madeira renovável para serraria; melhora na produtividade por hectare, demandando menos áreas para produção de alimentos e menor impacto sobre os ecossistemas; corredores de contato mais harmônicos entre fragmentos florestais nativos; favorecimento da polinização realizada pela fauna; melhora do microclima e do bem-estar animal, obtido por meio da diminuição da temperatura dentro do sistema, atribuído ao sombreamento homogêneo; função de quebra-vento; menor velocidade de escorrimento superficial da água da chuva, favorecendo maior taxa de infiltração de água no solo e aumento da recarga do lençol freático, além de potencializar a produção de água nas nascentes; conservação do solo, pois reduz a ocorrência de

[24] Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). *PLANO ABC – Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação a Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura*. Brasília: Mapa/ACS, 2012.

processos de erosão e lixiviação; fixação de carbono adicional no solo, abrandando o balanço das emissões de gases de efeito estufa.[25]

A Figura 5 mostra o plantio das árvores em curvas de nível na paisagem dos mares de morros, no caso particular da Fazenda Triqueda, localizada no município de Coronel Pacheco, em Minas Gerais. Essa distribuição mostra a possibilidade da interação das duas atividades – pecuária de corte e produção florestal –, auxiliando o sistema a diminuir a velocidade de escorrimento superficial da água proveniente das chuvas. Assim, ao descer mais devagar, a infiltração de água no solo fica mais eficiente, diminuindo também o processo de erosão.

Figura 5 – Mar de morros com o sistema silvipastoril na Fazenda Triqueda, Coronel Pacheco (MG), 2011. Foto: Leonardo Resende.

O Sistema Silvipastoril se aplica tanto para a pecuária de corte quanto para a produção de leite e é capaz de neutralizar significativa parcela das emissões de gases do efeito estufa por meio da integração do sistema produtivo com as florestas plantadas. A Figura 6 mostra cabras e vacas de leite com plantio de coco no sistema silvipastoril no Sítio Húmus, no Rio de Janeiro. Nesse sistema, os animais aumentam a produtividade em aproximadamente 30% graças a maior conforto térmico e bem-estar.

[25] RESENDE, L. Id.

Figura 6 – Cabras e vacas de leite integradas em plantio de coco no Sítio Húmus, Rio de Janeiro (RJ), 2017. Fotos: Filippo Letta.

A Fazenda Triqueda e o Sítio Húmus se localizam na região do mar de morros e representam duas experiências de pecuária bem-sucedida com a proposta de que a expansão do sistema silvipastoril seja indicada para o Vale do Paraíba.

A Tabela 1 mostra o incremento de serviços ambientais atribuído à conversão de um sistema de pecuária extensiva para o sistema silvipastoril, com destaque para os ciclos da água, do carbono, dos nutrientes, e, ainda, o balanço de energia e a biodiversidade. Somado a esses fatores, o sistema silvipastoril também potencializa os benefícios econômicos e sociais, ou seja, o sistema é mais sintrópico.

Tabela 1 – Incremento de serviços ambientais obtidos com a adoção do sistema silvipastoril. Fonte: RESENDE (2016).

Ciclos	nº	Principais serviços obtidos com a adoção do sistema silvipastoril	Fonte
Carbono	1	Significativo acréscimo de carbono fixado no solo.	NAIR et al., 2009
Água	2	Melhora do microclima.	PACIULLO et al., 2014
	3	Melhora do bem-estar animal.	ALMEIDA, 2010
	4	Função de quebra-vento.	RESENDE, 2016
	5	Menor velocidade de escorrimento superficial da água da chuva.	GARCIA et al., 2003

Ciclos	nº	Principais serviços obtidos com a adoção do sistema silvipastoril	Fonte
Água	6	Maior taxa de infiltração de água no solo.	GARCIA et al., 2003
	7	Diminuição da temperatura.	ILPF EM NÚMEROS
	8	Menor taxa de evapotranspiração de água no solo.	RESENDE, 2016
	9	Maior disponibilidade de água para as plantas.	MICCOLIS, 2016
	10	Aumento da recarga do lençol freático, fortalecendo as nascentes.	RESENDE,2016
Solo e nutrientes	11	Conservação do solo (redução da compactação e da erosão).	ALMEIDA,2010
	12	Melhora da matéria orgânica no solo.	ILPF EM NÚMEROS
	13	Melhora da disponibilidade de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg).	MENEZES e SANCEDO, 1999
	14	Favorecimento da microbiologia do solo.	MICCOLIS, 2016
	15	Favorecimento da dinâmica das comunidades.	MICCOLIS, 2016
Balanço de energia	16	Maior produção de pastagem.	ALMEIDA, 2010
	17	Maior eficiência produtiva do rebanho.	ALMEIDA, 2010
	18	Menor balanço de emissões de gases de efeito estufa.	RESENDE, 2016
	19	Menor uso de agrotóxicos e adubos industrializados.	PACHECO et al., 2016
	20	Menor incidência de pragas.	PACHECO et al., 2016
	21	Maior vida útil das pastagens.	PACIULLO et al., 2012
	22	Melhoria na utilização dos recursos naturais pela complementaridade e pela sinergia entre os componentes vegetais e animais.	PACHECO et al., 2016
Biodiversidade	23	Diminuição a utilização da monocultura.	ILPF EM NÚMEROS
	24	Menor demanda por áreas de expansão.	PACHECO et al., 2016
	25	Menor pressão sobre os biomas nativos.	ALMEIDA, 2010
	26	Adequação ecológica das áreas dos plantios.	BUNGENSTAB, 2013
	27	Melhora do processo de polinização.	RESENDE, 2016
	28	Abrigo, refúgio e fonte de alimento para fauna.	PACHECO et al., 2016
	29	Melhora da biodiversidade nas áreas de produção.	PACHECO et al., 2016
	30	Corredores de contato mais harmônicos para fauna e flora silvestres.	PACHECO et al., 2016

Ciclos	nº	Principais serviços obtidos com a adoção do sistema silvipastoril	Fonte
Econômico	31	Redução dos riscos climáticos.	CORDEIRO et al., 2017
	32	Viável em todos os tamanhos de propriedades.	ILPF EM NUMEROS
	33	Diversificação do negócio.	ALMEIDA, 2010
	34	Aumento da lucratividade da atividade.	RESENDE, 2016
	35	Maior estabilidade econômica e redução dos riscos.	ILPF EM NÚMEROS
Social	36	Maior geração de empregos diretos.	ILPF EM NÚMER0S
	37	Redução da sazonalidade da mão de obra.	ILPF EM NÚMEROS
	38	Estímulo à melhor qualificação dos funcionários da fazenda.	PACHECO et al., 2016
	39	Melhora da qualidade de vida das pessoas do local.	ALMEIDA, 2010
	40	Diminuição do êxodo rural.	ALMEIDA, 2010
	41	Melhora da beleza cênica da paisagem da zona rural.	ALMEIDA, 2010
	42	Melhoria da imagem da produção agropecuária, pois concilia atividade produtiva e sustentabilidade ambiental.	PACHECO et al., 2016

No que diz respeito à lucratividade, o sistema silvipastoril tem possibilidade de incrementar a receita líquida por hectare de forma significativa.[26] Uma comparação entre o sistema silvipastoril e o convencional, feita com base em dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo (Cepea/Esalq/USP), mostrou diferenças significativas.[27] Foram calculados indicadores contemplando margem líquida, taxa de remuneração sobre o capital investido e indicador de retorno por real investido, descritos a seguir nessa sequência.[28] Essa lucratividade foi obtida em terras montanhosas, com condições similares às do Vale do Paraíba.

Com a evolução dos sistemas de engenharia no espaço-tempo, altera-se a relação do capital-trabalho, e, com o advento da globalização, o processo de evolução técnica se intensifica, ocasionando uma tendência de diminuição dos postos de trabalho, fato que continuará a evoluir nas próximas décadas. Na contramão desse movimento, o sistema silvipastoril é uma técnica moderna, fonte de geração de emprego e renda, mediante a revitalização do espaço da produção da pecuária

[26] RESENDE, L. Id.
[27] Id.
[28] Na pecuária de corte extensiva convencional: R$ 18.217,47; 2,55%; R$ 1,15. No sistema silvipastoril: R$ 238.726,59; 25,43%; R$ 2,87.

extensiva tropical brasileira, completando a fundamentação do terceiro componente da tríade mencionada anteriormente: social-ambiental-econômico.[29]

Na integração, o uso das áreas é destinado a duas atividades que atuam de forma integrada (ou em consórcio), ou seja, o mesmo hectare que só produzia carne ou leite passou a produzir, adicionalmente, a madeira. O sistema silvipastoril tem o potencial de se configurar numa importante técnica de incentivo à expansão de um modo de produção ecologicamente eficiente, capaz de conciliar benefícios sociais, ambientais e econômicos.

Atualmente, o Brasil tem dois tipos de sistemas que integram as árvores com os animais: a) o silvipastoril, também denominado integração pecuária e floresta (IPF), com uma área de 805 mil hectares, ou 0,46% do total de terras destinadas à pecuária extensiva; b) e agrossilvipastoril, ou integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF), com uma área de 1,03 milhão de hectares, ou 0,6% desse total.[30]

Embora tenha sido pouco descrito neste texto, por não se tratar do objeto específico da pesquisa, os sistemas agrossilvipastoris contemplam a integração entre as árvores, as pastagens e os animais com um componente a mais, ou seja, a agricultura. Dessa forma, eles proporcionam os mesmos, ou até maiores, benefícios ambientais, sociais e econômicos que o sistema silvipastoril. Sua limitação está na seletividade imposta na escolha das áreas para a agricultura, que é mais exigente em termos de topografia, solo, clima, logística, intensidade de capital, entre outros fatores.

12.6. A complexidade da expansão da pecuária sustentável

Apesar de algumas linhas de argumentação defenderem que a produção de alimentos deve aumentar para que se possa alimentar a crescente população mundial, que passará dos atuais 7 bilhões de habitantes para 9,7 bilhões em 2050,[31] é necessário um novo e intenso ciclo de desenvolvimento tecnológico para obtenção de sistemas produtivos mais equilibrados ecologicamente, o que proporcionaria a equalização da atual pegada ecológica *per capita* da sociedade mundial, que alcança a necessidade de um planeta e meio em termos de recursos naturais.[32]

---

[29] ALMEIDA, R. Sistemas agrossilvipastoris: benefícios técnicos, econômicos, ambientais e sociais. *Encontro sobre Zootecnia de Mato Grosso do Sul*, v. 7, p. 1-10, 2010.

[30] ILPF. Id.

[31] ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS. *ONU projeta que população mundial chegue aos 8,5 mil milhões em 2030*. Disponível em: <www.unric.org/pt/actualidade/31919-onu-projeta-que-populacao-mundial-chegue--aos-8,5-mil-milhoes-em-2030>. Acessado em: jun. 2017.

[32] WWF Brasil. *Pegada Ecológica Global*. Disponível em: <www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/pegada_ecologica_global/>. Acessado em: maio 2017.

Pesquisas e bibliografias consultadas para a redação deste capítulo não confirmaram as afirmações apresentadas acima; pelo contrário, no que diz respeito ao primeiro argumento – crescimento populacional –, dados da FAO apresentados anteriormente mostram que o mundo produz comida suficiente para que todas as pessoas tenham uma nutrição equilibrada, de modo que a fome é causada pela inadequada e desigual distribuição dos alimentos. Já para o segundo argumento – necessidade de desenvolvimento tecnológico –, existem tecnologias disponíveis para a obtenção da produção sustentável, contemplando todas as dimensões de sua tríade (social, ambiental e econômica), como é o caso do sistema silvipastoril, utilizado em 0,46% do total de terras pecuárias brasileiras.

Caso seja incluída nessa conta os sistemas agrossilvipastoris, chega-se a um total de 1,06% das terras que praticam a diversificação na pecuária. Apesar de muito eficientes, esses tipos de sistemas produtivos integrados ainda ocupam um reduzido espaço no contexto da pecuária brasileira. O baixo percentual representa um número ainda tímido perto da grande vocação brasileira para a utilização de sistemas integrados.

Continuando a argumentação sobre a evolução tecnológica, caso ocorra um aumento da capacidade produtiva das pastagens dos atuais 33% para aproximadamente 50%, esse número representaria uma economia de milhões de hectares, ou seja, ao aumentar a produtividade do segmento, ocorre a redução da necessidade de expansão da fronteira agrícola, diminuindo a pressão sobre os biomas nativos pouco alterados.[33]

Dessa forma, cabe o seguinte questionamento: por que o modelo extrativo-agro-exportador à base da monocultura extensiva, com elevada pegada ecológica, baixa produtividade por hectare, baixa lucratividade para o produtor rural, baixo número de empregos formais e com insegurança nas condições de trabalho, continua a ser o modelo hegemônico não somente ao longo do Vale do Paraíba, mas também em todo o território brasileiro?

Numa visão holística do segmento, proporcionada pela proposta desta pesquisa, que privilegiou o levantamento de temas multidisciplinares aglutinados por meio de uma abordagem panorâmica do conjunto da pecuária brasileira, percebe-se um processo de mercantilização da produção de alimentos, em que o alimento é visto meramente como uma *commodity* destinada ao mercado global. A dinâmica da produção é regida pelo conglomerado industrial hegemônico que opera o setor, exercendo uma influência sobre a escolha de sementes, adubos, defensivos agrícolas, medicamentos, manejos e tratos culturais, em que a tomada de decisão

[33] STRASSBURG, B. et al. Id.

ocorre de forma desequilibrada, privilegiando os resultados financeiros em detrimento dos aspectos ambientais e sociais. Esse fato é reforçado pela medida de eficiência do setor, que é reconhecida pela melhor lucratividade por hectare por ano.

Nesse contexto, as representações do grande capital exercem uma impactante ascendência, ora oculta, ora revelada, sobre a organização do setor. Agrava-se, desse modo, o conflito entre o lucro e as dimensões social e ambiental preconizadas pela sustentabilidade, ocorrendo uma miopia que não valoriza os pequenos produtores, os saberes tradicionais e, muito menos, os arranjos produtivos diversificados.

Esse poderio hegemônico é composto pelos seguintes agentes: prestadores de serviços de diversos ramos, fabricantes de máquinas e equipamentos, insumos agropecuários, bancos, fundos de investimento, indústria de processamento, transporte e comércio. Em 2016, a cadeia produtiva citada anteriormente movimentou a quantia de 200,4 bilhões de reais no segmento da carne; 57,9 bilhões no do leite; 103,4 bilhões no da soja;[34] e 53 bilhões no cultivo do milho.[35] Essas empresas não contabilizam em seus balanços oficiais os passivos socioambientais causados pelas suas atividades. Desse modo, a degradação ambiental e social pode ser interpretada como um subsídio a favor desse conglomerado, para o acúmulo de riqueza.

Segundo dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços do Brasil,[36] quando somados às receitas dos setores de soja, carne e do leite, esses passivos perfazem uma fabulosa cifra de 414,7 bilhões de reais. O valor representa para o Brasil 6,7% do PIB total, 29,1% do PIB do agronegócio[37] e 16% do total das exportações. Em conjunto, esses quatro setores se tornam os maiores exportadores do país, bem à frente do segundo e terceiro lugares – respectivamente, o minério de ferro, com 10,98%, e o petróleo, com 7,36%. Segundo a mesma fonte, na lista dos principais importadores de carne e soja estão China, Holanda, Alemanha, Tailândia, Irã e Hong Kong.

---

[34] Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) e Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). *PIB cadeias do agronegócio: 4º semestre de 2016*. Disponível em: <www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Cadeias_2016(1).pdf>. Disponível em: set. 2017.

[35] Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços do Brasil (Mdic). *Balança comercial*: janeiro-dezembro 2016 – III Exportações: 2016/2015 – produtos: acumulado/mês. Disponível em: <www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano?layout=edit&id=2205f>. Acessado em: set. 2017.

[36] MDIC. Id.

[37] CNA. *PIB e performance do agronegócio*: Balanço de 2016 e perspectivas de 2017. Disponível em: <www.cnabrasil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/02_pib.pdf>. Acessado em: set. 2017.

Posto isso, a reestruturação necessária envolve diversos atores de uma indústria multibilionária e lucrativa, mais interessada na manutenção do *status quo* do que no comprometimento com avanços na direção da equidade global.

Além disso, não se pode deixar de observar a desconexão dos consumidores finais da cadeia produtiva, que, em sua maioria, não estão comprometidos em superar o real impacto ambiental e social que seus hábitos alimentares e suas opções de consumo de leite, carne e derivados proporcionam. De forma geral, as pessoas têm dificuldades de relacionar seus hábitos e suas atitudes individuais com os respectivos passivos ambientais. Hoje, a sociedade pratica mais o discurso da sustentabilidade do que assume uma efetiva postura nas atitudes do dia a dia, informando-se sobre a origem dos alimentos que compõem sua mesa e valorizando produtos mais equilibrados.

Assim, os consumidores se tornam uma presa fácil e são manipulados pelos atores hegemônicos do setor, que se utilizam de discursos e estratégias de *marketing* para aumentar sua influência e penetração de mercado, recorrendo a representações de uma pseudossustentabilidade, também conhecida como *greenwash*. Portanto, assumir que somente o processo da diminuição do crescimento populacional somado ao desenvolvimento técnico-científico serão capazes de equacionar os desafios da sustentabilidade já se mostrou ineficaz, como é o exemplo da recente intensificação dos extremos climáticos, com as alterações de padrões não lineares.[38]

Essa visão panorâmica mostrou vários pontos de vulnerabilidade social, ambiental e econômica do setor, mas, ao mesmo tempo, abordou uma possibilidade de introdução do sistema silvipastoril como uma boa ferramenta para superar as atuais dificuldades, que se configuram numa quebra de paradigma produtivo. Diferentemente da maioria dos países produtores de alimento no mundo, devido à sua condição de solo, clima e temperatura, o Brasil apresenta grande vocação para uma produção multifacetada e polivalente, com aptidão para vários tipos de biomassa, como pastagem, grãos e madeira. Isso é um diferencial estratégico, uma grande oportunidade para a transição do atual sistema produtivo da pecuária tropical brasileira, com elevada pegada ecológica para os sistemas integrados e mais sustentáveis, como silvipastoril.

Existem possibilidades de pecuária sustentável. Voltando um pouco no tempo, os herbívoros ruminantes ocupavam importante papel no período pré-histórico para o equilíbrio dos ecossistemas, que consistia em fazer o manejo de poda

[38] HOLLING, C.; BERKES, F.; FOLKE, C. *Linking Social and Ecological Systing*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

dos campos silvestres, sendo também fonte de alimento para os carnívoros dentro dos níveis tróficos da cadeia alimentar.

Nesse contexto, muitos dos impactos ambientais que se atribuem à pecuária tropical brasileira estão mais relacionados à forma como o homem exerce o controle e o manejo desses animais. Dessa forma, e com os ajustes necessários, a pecuária pode atuar como elemento de revitalização dos ecossistemas, replicando um histórico bem-sucedido do período antes da domesticação dos animais, quando eles se moviam em manadas livres em busca de alimentos e para fugir dos predadores, uma prática que vem sendo denominada "pecuária regenerativa". Com um solo saudável, provido de matéria orgânica adequada para o desenvolvimento de sua microbiologia, inicia-se o processo de sintropia, desencadeando toda a série de serviços ambientais sinérgicos descritos anteriormente.

O processo de mudança de paradigma na pecuária é igualmente complexo e passa pelas esferas cultural, político-legislativa e econômica, apoiadas por uma evolução na gestão administrativa, capaz de regular, mensurar e fiscalizar o impacto em todas as três dimensões. Uma possibilidade de reversão desse cenário seria a valorização das certificações dos alimentos, apoiadas em ferramentas de diagnóstico de impacto social, ambiental e econômico da atividade.

De acordo com o grupo de trabalho da pecuária sustentável,[39] sua ferramenta de diagnóstico foi desenvolvida no formato para que cada pecuarista possa realizar uma autoavalição anual, que auxiliará na busca por uma melhoria contínua e gradual das práticas da sustentabilidade, aplicável a todos os elos da cadeia produtiva e em formato auditável.

Nota-se a expansão do número de protocolos de avaliação, como se podem citar os exemplos de Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômica (Ibase), Guia de Indicadores da Pecuária Sustentável (Gips), Sistema de Avaliação de Impactos Ambientais de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (Ambitec-Agro) e o Novo Rural, Documento 274 da Embrapa. Essas ferramentas visam capacitar a cadeia produtiva, a fim de que cada uma saiba não só em quais indicadores devem melhorar, mas, principalmente, como fazer para melhorar as boas práticas. Essas metodologias também têm o potencial de serem exibidas nos rótulos dos produtos e ajudar os consumidores finais a garantir a escolha de produtos mais sustentáveis.

[39] GTPS. *Guia de Indicadores da Pecuária Sustentável*. Disponível em: <www.gtps.org.br/wp-content/uploads/2015/09/Guia-de-Indicadores-da-Pecu%C3%A1ria-Sustent%C3%A1vel.pdf>. Acessado em: set. 2017.

12.7. Considerações finais: a revitalização no Vale do Paraíba

A maior parcela da pecuária convencional do Vale do Paraíba utiliza uma matriz entrópica (ou extrativista) de produção, causando o esgotamento dos recursos naturais mais rápido do que sua capacidade de renovação, desencadeando um debilitado diagnóstico de degradação de 70% das pastagens do país. Além dos aspectos ambientais, considerando as três dimensões da sustentabilidade – social, ambiental e econômica –, o atual modelo de monocultura da produção de leite, carne e derivados não apresenta uma viabilidade, sendo obsoleto e residual na escala de espaço-tempo.

Pesquisas mostraram que já existem alternativas testadas e comprovadas, como é o caso do sistema silvipastoril. Essa técnica de produção é capaz de melhorar a organização do espaço ocupado pela pecuária tropical brasileira, proporcionando a ruptura de paradigmas com externalidades que abrangeram os aspectos sociais, ambientais e econômicos.

No que diz respeito às externalidades na evolução do uso do espaço da pecuária, cinco merecem maior destaque: 1) a diminuição da prática da monocultura por meio da migração para as agroflorestas, favorecendo a maior biodiversidade; 2) a maior produtividade obtida com a produção de dois produtos no mesmo espaço e ao mesmo tempo, incrementando a receita líquida por hectare, aumentando a estabilidade econômica e diminuindo os riscos associados à atividade; 3) o benefício social que se deu com o aumento dos postos de trabalho, a qualidade de vida do trabalhador rural e a possibilidade de reversão do êxodo rural; 4) a sintropia ocorrida com a integração da pecuária com florestas plantadas renováveis, que resultou num sistema de produção sustentável; 5) o sistema acessível e democrático, indicado para todos os tamanhos e perfis de produtores rurais.

Caso alguns entraves sejam superados, como a mercantilização da produção de alimentos, a valorização de cadeias produtivas certificadas, os ajustes na legislação e fiscalização, pode-se esperar uma mudança efetiva no comportamento do consumidor, que impulsionará a reversão na lógica do legado da pecuária tropical brasileira, passando a contribuir para a reprodução do modelo de vórtice, ou matriz, de regeneração dos ecossistemas. Essa mudança deve considerar as particularidades e os saberes tradicionais de cada local, intensificando e modificando a dinâmica de ocupação e organização dos espaços e fortalecendo uma cultura para a produção e o consumo de alimentos sustentáveis – o sistema local-local pode influenciar o sistema local-global. Com a multiplicação de mais espaços ocupados pelo sistema silvipastoril, o Vale do Paraíba tem o potencial de ascender à posição estratégica de liderança na pecuária de baixo impacto ambiental.

Capítulo 13 – O café na contemporaneidade: experiências no Cerrado Mineiro, realidades do Rio de Janeiro e possibilidades para São Paulo

Marcelo Orozco

"Num Salão de Paris
A linda moça de olhar gris
Toma café. Moça feliz!
Mas a moça não sabe, por quem é,
Que há um mar azul, antes da sua xícara de café;
E que há um navio [...]
há uma terra do sul [...]
um porto em contínuo vaivém,
[...] E, antes do porto, há um trem madrugador;
[...] E, antes dessa estação, se estende o cafezal.
E, antes do cafezal, está o homem, por fim,
Que derrubou sozinho a floresta brutal,
[...] Quedê o sertão daqui?
Lavrador derrubou
Quedê o lavrador?
Está plantando café.
Quedê o café?
Moça bebeu.
Mas a moça onde está?
Está em Paris.
Moça feliz!"
Moça tomando café, Cassiano Ricardo[1]

13.1. Introdução

O ato de tomar café é um hábito difundido em grande parte do mundo. Se em seu início era visto como um estimulante, chegando a ser proibido e exclusivo de reis e sacerdotes, hoje é também uma bebida associada à sociabilidade. É costume no Brasil, por exemplo, recebermos as visitas com um café; muitos negócios e reuniões são regados a café; muitos almoços, encerrados com uma boa xícara da bebida; intervalos de aulas, seminários, congressos e outras reuniões são marcadas com pausas para o café, mesmo que os participantes tomem outras bebidas. É, antes de tudo, um costume.

[1] RICARDO, C. *Martim Cererê*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1989.

Ao longo de sua história no mercado, a forma de apresentação foi alterada e o preparo mudou, sofisticando-se. Motta Sobrinho[2] faz um singelo relato da origem e da expansão do produto:

> O cafezeiro, denominação de nossos avós para a planta do café, cafeeiro, como dizemos nós, crescia espontâneo e sem necessidade de plantio entre etíopes e abissínios de priscas eras. Seu fruto, tal qual se verifica com o guaraná, entre nativos do Brasil, era aproveitado para beberagens por aqueles povos africanos desde tempos remotos. De lá, seu uso passou aos persas, destes aos árabes, que o disseminaram, a partir do século XV, como o maravilhoso estimulante, para vencer sono e fadigas, elegendo-o sua bebida nacional.

Da planta à xícara, o café passa por processos elaborados: plantio, colheita, limpeza, descasque, lavagem, despolpa, separação, secagem, armazenamento, torra, moagem e preparação para o consumo final. Cada um desses passos influi na qualidade do produto. Existe também uma grande cadeia produtiva que vai desde o produtor até o consumidor.

O poema de Cassiano Ricardo mostra que, ao tomarmos uma xícara de café, além de sentir seu aroma, corpo e acidez, devemos refletir que até o momento de chegar à xícara existiu toda uma cadeia produtiva: escravidão, expansão da fronteira agrícola, derrubada de florestas, imigração, intervenção governamental, entre outros fatores. O café envolve diversas relações com a terra e as pessoas que com o disparo do consumo mundial se complexificaram.

O café é produzido na faixa intertropical do globo. Segundo a Organização Internacional do Café (OIC) para janeiro de 2017, o Brasil é o maior produtor do mundo, com 55 milhões de sacas de 60 quilos por ano; seguido por Vietnã, com 25 milhões; e por Colômbia, com 14,5 milhões.[3] Os maiores consumidores são a União Europeia, com uma demanda de 42,88 milhões de sacas de 60 quilos por ano; seguida por Estados Unidos, com 25,34 milhões, e Japão, com 7,79 milhões.[4] Os dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)[5] de 2015 mostram que os produtores de café de crescimento mais rápido são China, Angola, Mianmar, Guiana e Nepal, enquanto os

---

[2] SOBRINHO, A. *A civilização do café*. São Paulo: Brasiliense, 1978.

[3] International Coffee Organization (ICO). *Total Production by all exporting countries*. Disponível em: <www.ico.org>. Acessado em: ago. 2017.

[4] Id.

[5] FAO. *FAO Statistical Pocketbook Coffee*. Roma: FAO, 2015.

exportadores em crescimento acelerado são Burkina Faso, Níger, Egito, Bulgária e Gâmbia.

O panorama mundial apresenta um dinâmico e complexo comércio internacional entre países produtores, consumidores, exportadores e importadores, com mercados globais e locais com um consumo cada vez maior.

13.2. O café no Brasil

O café que chegou ao Brasil pelas mãos de Francisco Palheta ascendeu a um dos principais produtores de nossa agricultura, dando ao país o título de maior produtor mundial. Desse modo, com o passar do tempo, o produto se tornou um importante gerador de divisas para o país. Hoje, passa por um processo de reestruturação produtiva que visa aumentar e renovar seu público consumidor.

A produção de café no Brasil esteve marcada ao longo da história pela incorporação de novas áreas de produção, apropriando-se de áreas de florestas ou desalojando outras atividades consideradas menos lucrativas. Em seus ciclos iniciais, desde o fim do século XVIII até a década de 1870, o Vale do Paraíba do Sul – tanto na porção fluminense quanto na paulista – foi a maior potência na produção e manteve o Brasil como principal produtor de café no mundo à época, alcançando o auge em meados do século XIX (Tabela 1).

As técnicas de plantio utilizadas na região, não obstante, levaram ao arrasamento dos solos, obrigando os produtores a buscar novas áreas produtivas, deixando para trás um rastro de desolação e decadência econômica dos quais muitas áreas não conseguiram se recuperar. A exemplo do Vale do Paraíba paulista, consta na literatura de Monteiro Lobato[6] a utilização do termo "cidades mortas" para referir-se a cidades como Bananal, São José do Barreiro e Areias, sendo sua narrativa extremamente depressiva com a decadência econômica que assola ainda hoje a região.

[6] LOBATO, M. *Cidades mortas*. São Paulo: Globo, 2009.

Tabela 1 – Diferenças no cultivo do café no Vale do Paraíba no século XIX e atualmente. Fonte: elaboração do autor.

	Século XIX	Séculos XX e XXI
Principais estados de produção	Rio de Janeiro, São Paulo[a]	Minas Gerais, Espírito Santo, Rondônia, Bahia, São Paulo
Mão de obra	Escrava	Assalariados ou agricultura familiar
Transporte interno	Tropas de mulas, trem	Essencialmente rodoviário
Destinos principais da exportação	Europa, Estados Unidos	Europa, Estados Unidos
Concorrência	Antilhas	Diversos países tropicais de América Latina, África e Ásia
Práticas de adubação	Orgânicas (raramente utilizados)	Agroquímicas, minerais e orgânicas
Rendimento médio	1. 490kg/ha[b]	1.528kg/ha[c]
Quantidade exportada	2.733.900 sacas de 60kg[d]	19.970.000 sacas de 60kg na safra oct.-abr. 2016-2017[e]
Área utilizada em plantações	-	1.993.926 ha[c]

[a] Vale do Paraíba.
[b] Considerando os dados de Moreira (1873),[7] no qual, em média, em terrenos férteis a colheita por pé de cafeeiro é de 4 libras (1,8 quilo), com uma densidade de 2 mil pés de cafeeiros num alqueire de terra (um alqueire paulista = 2,42 hectares).
[c] IBGE 2017.[8]
[d] Estimativa calculada para um ano na década de 1850 das exportações do Brasil dos dados de Prado Junior.[9]
[e] ICO 2017[10] para o Brasil inteiro.

Na virada do século XX, o café mudou rumo a outras regiões do país. Em sua marcha para o interior, novas técnicas de produção foram incorporadas, oferecendo maior proteção aos solos e elevando a produtividade por hectare plantado. Assim, foram ocupadas regiões de Alta Mogiana, oeste paulista e norte do Paraná.

Depois de atravessar várias crises econômicas, como a Grande Depressão de 1929, e as diversas mudanças nas condições mundiais do mercado do café, como a concorrência na produção e o aumento do consumo, a partir da década de 1970, o Brasil experimentou uma nova expansão da produção cafeeira para vários esta-

[7] MOREIRA, N. *Breves considerações sobre a história e cultura do cafeeiro e consumo de seu producto.* Rio de Janeiro: Typographia do Imperial Instituto Artistico, 1873.
[8] IBGE. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola*. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas-novo-portal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html>. Acessado em: ago. 2017.
[9] PRADO JUNIOR, C. *História econômica do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 2006.
[10] ICO. *Monthly Export Statistics*. April 2017. Disponível em: <www.ico.org>. Acessado em: ago. 2017.

dos.[11] Ademais, outros fatores, como a grande geada de 1975, além das políticas governamentais de erradicação do café em virtude da baixa dos preços, influíram no movimento para outras regiões do país.

Os estados com maior número de produtores são: Minas Gerais, Espírito Santo, Rondônia, Bahia, Paraná e São Paulo.[12] O estado de Minas Gerais é responsável por 65% da produção do país, alcançando um volume que compete com o Vietnã, o segundo maior produtor mundial.

Atualmente, observamos uma expansão do café rumo aos cerrados de Minas Gerais e Bahia, onde é produzido em grandes propriedades, com alto grau de mecanização e larga utilização de mão de obra assalariada. Contudo, mais de 80% da força na colheita de café arábica, tanto em agricultura familiar quanto não familiar, não são mecanizadas.[13] Por seu turno, no sul de Minas Gerais e no Espírito Santo predomina a pequena e a média propriedade, com largo uso de mão de obra familiar, que contribui com 34% da produção nacional – o resto provê da agricultura não familiar[14].

É fundamental observar que, nos últimos trinta anos, a produção, independentemente do tamanho da propriedade, se voltou para uma constante busca por um café de melhor qualidade, que atenda à crescente exigência, tanto do mercado externo quanto do interno. Essa nova orientação produtiva visa reverter o quadro negativo de qualidade criado em torno do café brasileiro no passado e permite a incorporação de novas áreas produtivas, bem como a volta para regiões com histórico de produção e erradicação do produto, como o estado do Rio de Janeiro.

A volta do café ao território fluminense se dá em novas bases produtivas diferentes das que eram utilizadas no passado. Essa volta se orienta para a produção de um café de qualidade, que atinja a classificação de especial, dando ao produtor um retorno acima da média do mercado e ocupando segmentos que antes eram inatingíveis para o café fluminense.

Esse retorno ao Rio de Janeiro, mais especificamente à região noroeste do estado, cria a expectativa de que outras regiões que já produziram café possam dinamizar novamente sua economia, com a volta dessa cultura em novas bases produtivas. Quando falamos em novas bases produtivas nos referimos não somente à incorporação de novas técnicas de produção e ao plantio de novas variedades, mas também à busca de sustentabilidades produtivas em vários níveis – política, econômica, social e ambiental –, de modo que o produtor consiga inserir seu

[11] IBGE. *A Geografia do café*. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.
[12] Id.
[13] Id.
[14] Id.

produto no segmento dos cafés especiais via *fair trade*,[15] a fim de que o retorno o incentive a investir no trato da lavoura, mantendo constante a qualidade.

O que se busca no mercado hoje é a valorização imaterial do café, que vai além da prova de classificação baseada em número de defeitos do grão e da prova de xícara. Significa incorporar a denominação de origem do café, partindo do pressuposto de que cada região tem características únicas, não encontradas em outras. Também significa que o mesmo café arábico produzido no Cerrado Mineiro e em algumas áreas do sul do estado são diferentes no tocante a sabor e corpo da bebida, levando o consumidor, a partir da origem do café, a ter preferência por determinada região, já sabendo de antemão que tipo de bebida vai provar.

A busca por certificação, que pode ser dada por um conjunto de certificadoras devidamente cadastradas e testadas, engloba um conjunto de variáveis que permite que algumas regiões obtenham melhores resultados do que outras quanto à certificação e ao ganho de prêmios nos concursos de qualidade. Um exemplo exitoso da busca por certificação foi empreendido pelos produtores de café do Cerrado Mineiro, que lograram a criação do primeiro *terroir*[16] de café do Brasil. Conhecer um pouco dessa história nos permite vislumbrar o desenvolvimento das potencialidades de outras regiões produtoras no país.

13.3. O caso do *terroir* do café do cerrado

Desde o período colonial até cerca de duas décadas atrás – aproximadamente 1990 –, o café contou com forte apoio governamental, via Instituto Brasileiro do Café (IBC). Esse sistema de subsídios apoiava a produção e a comercialização, com a compra de excedentes e políticas de preços mínimos. O preço mínimo, na maior parte das vezes, funcionava como preço máximo para o produtor, uma vez que o preço era tabelado pelo governo, pouco importando a qualidade do café. Tal prática criou forte dependência dos produtores em relação ao Estado, cuja atuação criou, na realidade, um grande mercado nacional de produção orientado pelo preço médio.[17]

---

[15] O *fair trade* é uma certificação dada quando o produtor segue determinadas normas de sustentabilidade, como manejo adequado do meio ambiente e respeito às leis trabalhistas. Essa certificação permite ao produtor vender seu café em mercados mais exigentes em termos de qualidade de sustentabilidade e que pagam um preço maior pelo produto.

[16] *Terroir* designa "uma extensão limitada de terra considerada do ponto de vista de suas aptidões agrícolas". Fonte: TONNIETTO *apud* SAES, M.; JAYO, M. *Caccer*: coordenando ações para a valorização do café do cerrado. Seminário Internacional Pensa de Agribusiness, São Paulo, 1997.

[17] Até esse período, a classificação oficial do café se baseava em dois grupos. O grupo I contemplava os cafés de melhor qualidade, sem gosto de *rio zona*, enquanto o grupo II admitia cafés com gosto de *rio zona*. O termo *rio zona* se refere ao café outrora produzido no Rio de Janeiro, considerado de gosto ruim e, por isso, de baixa remuneração no mercado. Essa classificação era insuficiente para abarcar todos os tipos de cafés produzidos no país, sobretudo no grupo I, no qual há grande variedade de cafés especiais. Fonte: FARINA, E. Agribusiness *do café no Brasil*. São Paulo: Ipea-Pensa, 1997.

Entre os instrumentos reguladores, o que teve maior interferência na política cafeeira foi o IBC, criado em 1952 e extinto em 1990, no governo de Fernando Collor de Mello. Segundo Farina,[18] a garantia de preços do IBC perpetuava a ênfase na quantidade produzida e não estimulava a busca pela qualidade. Isso levou os produtores a não investirem em melhorias da lavoura, pois o investimento não seria recompensado na hora da venda do produto, visto que toda produção seria vendida em grande lote. Até então, não havia no Brasil um processo de certificação de origem do produto e do produtor, fato que provocava oscilações de qualidade.

Essa política deteriorou a imagem do "café do Brasil", chancela de venda do produto, no mercado externo, transformando-o num produto de segunda linha, em que não figurava como o principal elemento na formação do *blend*[19] dos grandes consumidores do mercado mundial, mas sim como um complemento, o que significava menor remuneração pelo produto.[20]

O grau de exigência, em termos de qualidade, em mercados como Europa e Estados Unidos é mais elevado do que no mercado interno. Isso significa que, aqui, se suportam oscilações de qualidade que não são admitidas em outros locais. O brasileiro como consumidor de café tem a percepção de que o melhor café produzido no país é direcionado ao mercado externo, ficando o mercado interno com o refugo do produto. A sabedoria popular ainda aponta que, muitas vezes, o que é consumido é uma mistura de café com outros elementos, como casca de milho, feijão, palhas etc.[21]

A década de 1990 marcou a entrada numa nova matriz econômica – genericamente conhecida como neoliberalismo – em que se buscou um novo direcionamento das ações do Estado, desregulamentando áreas da economia e abrindo espaço para a iniciativa privada em setores nos quais antes havia maior participação pública. A partir disso, o país experimenta profundas transformações econômicas, e o setor cafeeiro não ficaria imune ao novo cenário.

Esse novo cenário econômico abriu novas possibilidades para o agronegócio do café, que desde então vem apresentando mudanças que impactam toda a

---

[18] Id.

[19] O *blend* é a mistura formada por diversos tipos de cafés, como robusta e arábica, de várias procedências. Cada empresa tem seu próprio *blend*, que caracteriza seu posicionamento no mercado em função de preço e classificação. O *blend* de cada empresa é considerado segredo industrial.

[20] O café brasileiro representa o maior volume físico na composição do *blend* dos cafés internacionais devido a seu maior corpo, mas não é o elemento determinante de sabor do produto.

[21] Segundo João Serges, classificador de café aposentado do extinto IBC em entrevista ao autor, em 2016, essa visão é equivocada. O que se bebe no país é café, muitas vezes puro. O que ocorre é que o ponto de torra tem que ser elevado para mascarar uma série de grãos defeituosos que não passariam por um processo de classificação para a venda no mercado externo. De modo geral, grande parte do café consumido no mercado interno é classificada como rio zona ou riado, ou seja, o ponto mais baixo de classificação do produto. O baixo poder aquisitivo da maior parte da população torna os cafés especiais, de melhor qualidade, proibitivos para ela.

cadeia produtiva, criando possibilidades de inserção para pequenos produtores no negócio, dinamizando cooperativas e associações e criando um novo público consumidor de café de melhor qualidade. Para esse segmento de mercado, o preço deixa de ser fator determinante – ao menos para o público com poder aquisitivo para tal – e passam a contar elementos como prova de xícara, certificação de origem ou plantio pelo modo orgânico.

Foi nessa transição, ocorrida no início da década de 1990, que se deu o grande salto da região de Patrocínio, município do Cerrado Mineiro. Há cerca de duas décadas já se produzia café na região, mas em nada esta se diferenciava das outras, a não ser pelo fato de que já se sabia que ali se obtinha um café de boa qualidade. Isso, porém, não significava melhor preço para o produtor, já que o preço do café era tirado por uma média de mercado, sem levar em conta diferenças de qualidade e origem.

Na verdade, criou-se um círculo vicioso, em que o produtor não investia em melhorias na produção porque o mercado não remunerava e o mercado não o fazia sob o argumento de que o produtor não investia em melhorias para elevar a qualidade. Em épocas de falta de produto o preço subia, levando o produtor a investir no aumento da produção; em épocas de preço baixo, o produtor negligenciava o trato do cafezal, levando a sérias oscilações de qualidade.[22]

A extinção do IBC deixou a cafeicultura brasileira numa situação delicada. O término da garantia de preços revelou uma estrutura produtiva que não oferecia resposta à demanda do mercado mundial por um aumento de qualidade, levando um grande número de produtores a erradicar seus pés de café ou mesmo à falência.

Com o fracasso das negociações para a criação de um novo órgão governamental de regulação de preços, plantadores, exportadores e torrefadores tiveram que tomar iniciativas próprias para solucionar o problema da queda de qualidade e do preço do produto. Nesse ambiente de mudanças no setor, fortaleceu-se o papel de cooperativas, associações de produtores e empresas de exportação. A iniciativa privada teve que reestruturar uma atividade produtiva que, na maior parte do tempo, esteve regulada pelo Estado, buscando soluções para o aumento de competitividade e elevação da qualidade, o que permitiria não só a abertura de novos mercados, como a manutenção de clientes tradicionais.

A queda de qualidade do café brasileiro foi tão acentuada que as próprias empresas internacionais compradoras do produto tomaram a iniciativa de buscar soluções para a elevação da qualidade. O café brasileiro é fundamental para

[22] MATIELLO, J. et. al. *Cultura de café no Brasil*: manual de recomendações. Varginha: Fundação Procafé, 2015.

a composição do *blend* vendido no mercado internacional. No caso do café da marca italiana Illy, 70% da sua composição é feita de café brasileiro, não sendo possível obter um substituto no mercado externo que consiga entregar o mesmo volume com as mesmas características. A Illy Café, terceira maior torrefadora de café expresso do mundo, como aponta Zylbersztajn,[23] em 1991, instituiu um concurso de qualidade do produto, em que poderiam se inscrever produtores de todo o Brasil. Os primeiros colocados receberiam um prêmio em dinheiro, além do comprometimento da empresa de comprar determinada cota de sua produção, por um preço acima da média paga pelo mercado.

Nas primeiras edições do concurso, a maioria dos produtores premiados era oriunda da região do cerrado de Minas Gerais. Isso serviu de estímulo para os produtores se articularem e buscarem estratégias de aumento de qualidade, pois a repercussão em termos de *marketing* para o produto era a melhor possível.

A avaliação do café – em aspectos ligados principalmente à qualidade do produto não só no aspecto do grão, mas também na degustação – criou a percepção, um tanto óbvia, de que o café não era igual em todo o país. Um conjunto de fatores influi no resultado, como a espécie e a variedade da planta, os tratos a ela dispensados, o clima e o solo das regiões de plantio. Os dois últimos foram o maior trunfo da região do cerrado na obtenção de um produto com características únicas, o que estimulou um grupo de plantadores a investir numa forma inovadora de gestão produtiva.

As reformas econômicas ocorridas no Brasil na década de 1990 abriram novas possibilidades para os produtores. Ao mesmo tempo que eles perdiam o "guarda-chuva protetor" do extinto IBC, vislumbravam a possibilidade de preencher lacunas de mercado com um café de melhor qualidade e melhor preço pago ao produtor, estimulando o investimento em melhorias em toda a cadeia produtiva do café – envolvendo o produtor rural, passando pela logística de embarque e comercialização, até o *marketing* do produto. Nesse período da economia nacional, consolidava-se a visão de que o setor privado era mais eficiente que o estatal para modernizar o país e que a agricultura estava inserida no novo contexto, como afirma Mattei:[24]

> É preciso qualificar melhor as "reformas institucionais" da década de 1990 visando entender corretamente seu sentido, bem como seus impactos sobre o setor agropecuário brasileiro. Registra-se que na referida década esteve em

[23] ZYLBERSZTAJN, Décio. *O sistema agroindustrial do café*. Porto Alegre: Ortiz, 1993.

[24] MATTEI, Lauro. Considerações acerca de teses recentes sobre o mundo rural brasileiro. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 52, n. 1, p. S105-S124, 2014.

> voga a chamada política do Novo Mundo Rural, a qual contemplava as estratégias definidas pelo Banco Mundial, especialmente para a América Latina. Tal estratégia embrenhada pelos princípios do Consenso de Washington definia claramente a desregulamentação das atividades econômicas agrícolas e determinava novas formas de regulação institucional que dessem maior poder aos agentes privados para que os mercados fossem capazes de reorganizar os setores produtivos e determinar o ritmo do crescimento econômico setorial.

Nesse contexto, emerge em 1992, no município de Patrocínio, o Conselho das Cooperativas do Cerrado (Caccer), cujo grande objetivo é a elevação da qualidade do café produzido, obtendo maior remuneração pelo produto, com a utilização de estratégias inéditas no setor. Esse conselho agrupou um conjunto de nove cooperativas de produtores da região, estabelecendo um conjunto de metas qualitativas, assim como fornecendo apoio técnico e de *marketing*. Essa iniciativa, portanto, foi tomada pelos próprios produtores e por suas representações, sem interferência do Estado. Mas é preciso ressaltar que o êxito do projeto só foi possível graças a um conjunto de políticas públicas elaboradas e instituídas nas instâncias federal, estadual e municipal, sem o qual não seria possível tamanho sucesso, como veremos mais adiante.

Um dado fundamental nesse processo de reestruturação produtiva engendrada no Cerrado Mineiro, tendo o município de Patrocínio como pivô central, foi a criação de uma associação de produtores englobando uma série de associações e cooperativas de vários municípios produtores de café da região, quando o caminho natural seria a constituição de uma grande cooperativa aos moldes, por exemplo, da Cooxupé (Cooperativa de Guaxupé), maior cooperativa de café do mundo. Saes e Jayo[25] oferecem uma explicação:

> A solução mais tradicional para atingir esses objetivos seria a constituição de uma cooperativa. Entretanto, essa forma de organização era vista com restrições. A maneira de atuar das cooperativas costuma apresentar uma série de restrições ou vícios, e as principais restrições recaíam sobre os seguintes aspectos: pesada estrutura burocrática, formas usualmente limitadas de interação com os produtores, estrutura de representação igualitária, que muitas vezes inibe a criatividade individual.

A pesada estrutura burocrática muitas vezes retardava a tomada de importantes decisões e criava um distanciamento de interesses entre os dirigentes e os cooperados, muitas vezes limitando-se as operações de compra e venda do café.

[25] SAES, M; JAYO, M. Id.

Porém, em muitas situações, o produtor também precisa de assistência técnica, acesso ao crédito ou uma orientação sobre determinado problema, já que nesse setor, como em outros da agropecuária brasileira, há um grande número de produtores com pouca instrução formal. O Caccer e suas associações, montados sob uma estrutura de "guarda-chuva", visava exatamente contornar esses problemas, partindo do pressuposto de que teria uma estrutura administrativa mais enxuta, mais ágil.

A concepção inicial do Caccer era para funcionar como uma estrutura empresarial, fugindo do associativismo ligado às cooperativas. Posteriormente, reconheceu-se que o problema não era a cooperativa em si, mas a forma como ela era administrada. Isso fica claro nas palavras do idealizador do conselho de associações:[26]

> Não tinha nada de cooperativa, tanto é que a gente tinha bronca de cooperativa. A gente até brincava que o símbolo do cooperativismo eram aqueles pinheirinhos. A gente era doido para arrumar uma motosserra e cortar aqueles pinheirinhos, porque a experiência que a gente tinha era a de cooperativa que vinha de fora pra cá, então não era boa. A gente tinha bronca de cooperativa, depois viu que não era a cooperativa o problema, e sim a forma como eles administravam.

Livrar-se do modelo administrativo do sistema de cooperativa era então um imperativo para o que viria mais tarde a ser o selo "café do cerrado", que hoje é um *terroir* de reconhecimento internacional. A produção de café no Cerrado Mineiro difere de outras regiões tradicionais, como o sul e a Zona da Mata de Minas Gerais. As duas últimas têm larga tradição na produção do café, enquanto a produção no cerrado é mais recente – e sobretudo nesta última predominam médias e grandes propriedades, ao passo que nas outras há um expressivo número de pequenos produtores familiares.

Em outro turno, Silva[27] argumenta que as cooperativas são instrumentos importantes para a concretização de um modelo socioeconômico menos injusto, principalmente num país marcado por grandes contrastes internos, como o Brasil. Para que tal intento seja atingido, as cooperativas devem mudar e retomar seus pressupostos. Em suas palavras:

> A temática torna-se mais importante por serem as cooperativas instituições de interface entre os mercados urbanos e rurais. Porém, arcaicas em seus objeti-

[26] Entrevista concedida ao autor, em 2006.

[27] SILVA, A. Cooperativismo e autonomia: pela transformação das práticas e dos objetivos associativistas no espaço rural brasileiro. *Geo-Uerj*, Rio de Janeiro, v. 2, p. 1-136, 2002.

> vos e nas formas de atingi-los, ou inibidas em sua organização por estatutos heterônomos, as cooperativas tornam-se desacreditadas, ineficientes e autoritárias perante a sociedade atual.

Como proposta para tal retomada, o autor apresenta a teoria de Münster como uma possibilidade de substituição do modelo tradicional de cooperativas, então vigente.[28] Na nova proposta, a transformação consciente dos indivíduos viria por meio da política, do cooperativismo consciente, o que provocaria transformações individuais que beneficiariam a coletividade.

A proposta de Silva,[29] de que as cooperativas podem funcionar como elemento fomentador para o crescimento de determinada região, acabou por se confirmar com o desdobramento do Caccer, quando este resolveu criar a própria cooperativa, denominada Expocaccer, para comercializar diretamente o próprio café, livrando-se da (ou ao menos atenuando a) dependência de intermediários, corretores e outros agentes ligados à comercialização do produto. Chamamos a atenção para o fato de que a associação num segundo momento criou sua cooperativa central, havendo boas razões para isso, como observam Saes e Jayo.[30]

> À medida que as ações de apoio ao agronegócio dos associados foram se expandindo, o Caccer se viu obrigado também a partir para novas formas de organização. Em algumas das atividades, identificou-se a que seria mais conveniente atuar como cooperativa, não como associação de classe. Isso surgiu em especial quando o Caccer passou a se envolver mais diretamente na comercialização do café dos associados, operacionalizando vendas futuras e exportações de café. Nessas operações, as cooperativas levam vantagem sobre as associações, pois sobre elas incidem menos tributação e há maior facilidade para obtenção de crédito a juros mais baixos.

O Caccer se tornou uma organização pioneira na elaboração de políticas de produção e comercialização e buscava fomentar uma estrutura produtiva que incentivasse os produtores regionais a investirem no trato da lavoura e na incorporação de novas técnicas de produção, obtendo um produto de qualidade e mantendo a regularidade dele, o que significaria melhor remuneração pelo produto do que a obtida até então.

---

[28] A teoria de Münster tem por base o racionalismo crítico e a comprovação empírica. Essa linha do pensamento cooperativista tem como pressupostos básicos a) a não exclusão do interesse pessoal nem da concorrência, b) buscar a percepção de que pelo coletivo é que os desejos individuais podem ser mais eficientemente conquistados, c) ser uma unidade econômica autossuficiente, d) fazer com que os dirigentes associem o desenvolvimento de seus interesses pessoais com os interesses de seus associados, e) a necessidade de a solidariedade entre os membros estar sempre relacionada aos objetivos estatutários da cooperativa. Fonte: FERREIRA *apud* SILVA, A. Id.

[29] SILVA, A. Id.

[30] SAES, M; JAYO, M. Id.

Sediado na Associação dos Cafeicultores de Patrocínio (Acarpa), o Conselho iniciou uma série de articulações com outras cooperativas e associações da região para a elaboração de medidas que resultassem na obtenção de um café de melhor qualidade. A ideia principal era que esse café obtivesse reconhecimento no mercado interno e externo, diferenciando-se do que até então era produzido no país. Uma das primeiras medidas foi a maior aproximação com a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), que instalou uma fazenda experimental de café em Patrocínio, de modo que os conhecimentos elaborados e obtidos nela fossem difundidos por toda a região. Esse ato é um marco inicial da relação do Caccer com o poder público, em que um conjunto de políticas públicas, elaboradas e aplicadas em múltiplas instâncias foi fundamental para o êxito do projeto almejado pelo conselho e pelos produtores nele envolvidos.

O primeiro passo para buscar a diferenciação do café obtido foi o processo de certificação do produto produzido no cerrado. Havia a preocupação, por parte de organizações e cooperativas envolvidas no conselho, de que houvesse mau uso da denominação "café do cerrado", o que poderia comprometer a imagem do produto no mercado. Seguindo essa lógica, uma das primeiras ações empreendidas foi o registro da marca Café do Cerrado, lançada em julho de 1993 e, desde então, administrada pelo Caccer. O objetivo era garantir diferencial de preço para o produtor, evitando que o café fino do cerrado servisse apenas para valorizar as ligas dos exportadores. Com esse objetivo alcançado, o primeiro lote de café com a marca Café do Cerrado, totalizando 1,4 mil sacas, foi exportado para a Bélgica, com prêmio de cerca de 8% sobre o preço praticado à época para o café da região.[31]

A estratégia de diferenciação por meio da marca incluiu ainda a definição de uma escala de padrões de qualidade para o café do cerrado. Sem ignorar a classificação por número de defeitos, o Caccer estabeleceu uma escala que também leva em conta atributos como fava, coloração do grão e altitude da área de produção, classificando o café do cerrado em três padrões: ouro, prata e bronze. Tais padrões deram origem a seis marcas: Ouro I, Ouro II, Prata I, Prata II, Bronze I e Bronze II, transformando o café do cerrado numa especialidade.

Registrar a marca Café do Cerrado foi um passo importante, mas não suficiente. Surgiu o receio de que grupos oportunistas viessem a utilizar a marca sem autorização do Caccer. Apesar de ter os direitos da marca na Europa e nos Estados Unidos, ela foi registrada por terceiros no Japão, obrigando gastos para

[31] SAES, M.; JAYO, M. Id.

sua compra. Dessa forma, pensou-se uma forma de certificação do café produzido no cerrado.[32]

A certificação de origem, prática comum nos mercados de alimentos e bebidas europeus, e mais recentemente no Chile e na Argentina, se aplica a produtos que têm atributos qualitativos indissociáveis das características próprias de uma região ou microrregião bem delimitada – relativas ao clima, ao solo, à história, às características culturais ou à mão de obra. São produtos cujos processos de produção não são reproduzíveis fora do local de procedência tradicional. Em vista disso, são protegidos por uma legislação de produção e denominação de origem, que os certifica e fiscaliza sua autenticidade.[33]

A primeira conquista do Caccer rumo à certificação de origem veio em junho de 1993, com a assinatura de um protocolo de intenções envolvendo o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e o Caccer. O documento deu partida a uma sequência de ações conjuntas que acabaram resultando, quase dois anos depois, na publicação da Portaria 165/95, do decreto 33.859, do governo mineiro, que delimita regiões produtoras de café do estado de Minas Gerais para instituição de certificado de origem. Essa portaria delimitava, oficialmente, quatro regiões produtoras de café no estado: sul de Minas, Jequitinhonha, montanhas de Minas e cerrado.

Em dezembro de 1996, foi instituído o regulamento do certificado de origem para os cafés das quatro regiões delimitadas, batizado como Certicafé, atribuindo-se ao IMA as funções de emitir e controlar seu uso. Em junho de 1997, ocorreu o lançamento oficial do Certicafé. A partir de então, os cafés produzidos no Cerrado Mineiro e submetidos ao IMA para exame de amostra devem portar na sacaria um selo com informações sobre a procedência do produto, entre outras.

O selo representaria a garantia para o comprador da procedência do café que ele estava adquirindo. Seria uma forma de evitar que grupos de corretores, exportadores e outros comerciantes tentassem vender outros tipos de café, de menor qualidade, alegando ser do cerrado. Um ponto importante a ressaltar é que essa preocupação dos produtores está ligada à imagem da região, pois se o café vendi-

[32] Os riscos de uso indevido da marca Café do Cerrado por terceiros estimulou a associação de produtores a buscar um processo de certificação próprio. Com a homologação e a delimitação da área produtora, por força de lei, estava definitivamente criado o primeiro *terroir* de café no Brasil. A partir desse momento, só podia usar a marca Café do Cerrado quem produzisse dentro dos limites preestabelecidos.

[33] SAES, M.; JAYO, M. Id.

do com procedência irregular não passar numa prova de classificação, seu preço cai, e produtor e vendedor recebem menos.

Com o lançamento do Certicafé, estava instituído no Brasil o primeiro produto agrícola com certificado de origem por região e se estruturou – na região do Cerrado Mineiro – o conceito francês de *terroir*, que seria a origem geográfica, com características únicas, para a obtenção de determinado produto.[34] Dessa forma, é preciso deixar claro que a região delimitada do Cerrado Mineiro não é a única de cerrado do país a produzir café, que também é produzido em Goiás e no oeste da Bahia. Entretanto, o único café produzido em cerrado que pode fazer uso da marca Café do Cerrado, com seu atestado de qualidade reconhecida, é o produzido dentro da região demarcada do Cerrado Mineiro.[35] A região é composta de 55 municípios, totalizando uma área de 112,28 mil quilômetros quadrados e agrupando aproximadamente 4,5 mil produtores.

O lançamento do Certicafé foi uma grande vitória para o Caccer, mas os objetivos ainda estavam longe de ser alcançados. Isso porque o IMA não tinha um grande poder de fiscalização, além do que sua história está muito mais ligada à agropecuária. Dessa forma, mesmo a marca Café do Cerrado pertencendo ao Caccer, muitos produtores passaram a utilizá-la indevidamente, fazendo mistura de cafés e vendendo como do cerrado. Isso se tornou motivo de grande preocupação para os produtores, como atesta o idealizador do Caccer:[36]

> Você chega à Europa, vê um monte de lista de vendedor de café, com sul de Minas, cerrado, só que não é do cerrado, não do nosso. O cerrado é muito grande. O oeste da Bahia, por exemplo, é cerrado, não deixa de ser. Agora, Café do Cerrado é dessa área delimitada.
> Já vimos um monte de exemplos, e você vai ver que não é nosso, o tipo de concha, defeitos, paladar... Falam que é Cerrado, mas não é. Utilizando nosso nome sem controle nenhum. Sei de muitas empresas que estão aqui, a gente viu e conhece estes fatos: exportadores grandes que vêm da Zona da Mata, do sul de Minas, e que vendem dizendo que é Cerrado. Os cafés do sul de Minas e da Zona da Mata são bons cafés? São, mas não são nossos. Produzimos 3 milhões de sacas, mas dá a impressão de que produzimos 7 milhões, isso está errado, então passamos a trabalhar em cima da defesa do produtor.

[34] BROGGIO, C.; DROULERS, M.; GRANDJEAN, P. A dinâmica territorial da cafeicultura brasileira: dois sistemas de produção em Minas Gerais. *Revista Território*, n. 6, p. 73-91, 1999.

[35] A região dos cerrados de Minas compreende as áreas geográficas delimitadas pelos paralelos 16° 37' a 20° 13' de latitude e 45° 20' a 49° 48' de longitude, abrangendo as regiões de Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e parte do Alto São Francisco e do Noroeste. Caracteriza-se por áreas de altiplano, com altitude de 820 a 1100 metros, com clima ameno, sujeitas à geada de baixa intensidade e com possibilidade de produção de bebida fina, de corpo mais acentuado. Fonte: SAES, M.; JAYO, M. Id.

[36] Entrevista concedida ao autor em 2006.

Essa defesa do produtor era o temor de que a marca Café do Cerrado fosse prejudicada pela variação de qualidade dos cafés vendidos com o uso indevido da marca. Dessa forma, o Caccer começou a pleitear a exclusividade na classificação e na emissão de laudos para a utilização da marca. Tendo o controle sobre o processo, imaginava que a qualidade estivesse assegurada, resguardando o produtor e o comprador, que continuaria pagando um preço mais elevado devido à qualidade do produto.

O êxito obtido pelos produtores do Cerrado Mineiro incentivou a busca pela certificação e pela denominação de origem por parte dos produtores de outras regiões do país, abrindo a possibilidade de pequenos proprietários ingressarem no mercado de cafés especiais. Um bom exemplo disso é o concurso de cafés especiais realizado pela Brazil Specialty Coffee Association (BSCA), vencido em suas últimas edições por um pequeno produtor de Cristina, no sul de Minas Gerais.

Não há paralelo no país, até o momento, para o processo de criação de um *terroir* como o engendrado pelos produtores do Cerrado Mineiro; apresentamo-lo para que seja possível observar que há novos caminhos no ambiente do agronegócio do café. Hoje há um conjunto de novos nichos de mercado que possibilita o reconhecimento pelo trabalho e pela qualidade do café oferecido pelo produtor. E o que é melhor sob nosso ponto de vista: há a possibilidade clara de inserção de pequenos produtores que podem suplantar o nível da subsistência ao qual estão submetidos hoje.

Outro exemplo que nos parece muito importante é a implementação no país do selo *fair trade*.[37] Uma vez concedido ao produtor, abre a possibilidade de ingresso a um mercado cada vez mais amplo no exterior, que se preocupa em consumir produtos cuja origem envolva respeito ao meio ambiente e às boas práticas sociais, como não utilização de mão de obra infantil ou escrava. Esse mercado aceita pagar um preço mais elevado pelo produto, contanto que haja a devida certificação.

O processo de certificação envolve custos e não é feito individualmente por propriedade, e sim por cooperativas ou associações, que devem estar efetivamente envolvidas no processo para que os produtores se sintam incentivados a dele participar. Nesse aspecto, precisamos mais uma vez explicitar a importância dessas

[37] A certificação *fair trade* tem, entre seus principais objetivos, combater a pobreza e empoderar produtores marginalizados de países em desenvolvimento. A certificação não almeja somente a busca pela qualidade do café, mas também que sua produção ocorra de maneira sustentável, do ponto de vista das boas práticas ambientais e sociais, e que, sobretudo, melhore as condições de vida dos pequenos produtores. A certificação é concedida no Brasil mediante um conjunto de avaliações implementadas pela agência certificadora credenciada. Fonte: ALVARENGA, R.; ARRAES, N. Certificação *fair trade* na cafeicultura brasileira: análise e perspectivas. *Coffee Science*, Lavras, v. 12, n. 1, p. 124-147, 2017.

organizações. Sem o devido envolvimento de atores e agentes na cadeia produtiva, o êxito do programa de certificação é muito baixo. É preciso ver, entre produtores e cooperativas e associações, uma coesão social profunda, marcada sobretudo por uma grande dose de confiança e solidariedade, já que é por meio delas que o processo produtivo e de comercialização ocorrerão. Uma quebra nesses parâmetros pode comprometer um trabalho de anos.

Nos últimos anos, o Brasil é o país que mais avança na certificação de produtores, contando hoje com cerca de 10 mil credenciados.[38] A Cooperativa dos Agricultores Familiares de Poço das Antas (Coopfam), localizada no sul de Minas Gerais, foi a primeira a obter essa certificação no país, em 2002, e, segundo seu atual presidente, melhorou substancialmente a qualidade de vida dos produtores certificados.

O processo de certificação leva em média seis meses, mas pode demorar mais em função da fragilidade dos processos de gestão por parte de cooperativas ou associações, nas quais muitas vezes não se encontra o nível de solidariedade e confiança entre atores e agentes envolvidos.

Há no país outros exemplos de maior ou menor sucesso no que tange ao processo de certificações e à busca pela obtenção de cafés especiais com maior valor agregado. Um caso que nos parece pertinente é o do retorno do café ao estado do Rio de Janeiro, mais especificamente ao noroeste do estado, região que outrora foi uma grande produtora, mas que em função de más práticas de plantio e comercialização trouxe sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social.

O inadequado manejo dos solos acelerou o processo de erosão, ocasionando queda de produtividade e o quase abandono da atividade na região. Isso, somado ao inadequado manuseio na colheita e no beneficiamento, criou a negativa fama de produtora de um café de baixa qualidade.[39] Nas últimas duas décadas, o trabalho da Cooperativa dos Produtores de Café do Noroeste Fluminense (Coopercanol) vem revertendo essa má fama, agregando um grande grupo de pequenos produtores que têm conseguido obter bons resultados nas provas de classificação de café, demonstrando que é possível o retorno do café, em novas bases produtivas, para áreas com experiências pretéritas com o produto e que, por uma série de razões, entraram em processo de declínio.

Os produtores da região argumentam que encontraram no café um segmento de negócio que lhes possibilita bom retorno financeiro, em detrimento da pe-

[38] ALVARENGA, R; ARRAES, N. Id.

[39] Como os termos rio ou rio zona, referindo-se aos cafés de má qualidade produzidos no Rio de Janeiro.

cuária e da fruticultura, que não apresentaram êxito na região, servindo apenas como alternativa econômica de subsistência, enquanto o café tem condições de explorar toda a potencialidade econômica da região. Esses exemplos nos permitem supor que outras regiões, que reúnam condições favoráveis, podem ter no café um caminho para o crescimento econômico e a consequente melhoria das condições de vida da população.

Se pensarmos o Vale Histórico do Café em São Paulo, é possível que tais condições estejam reunidas e não sejam devidamente exploradas. A região de Bananal, São José do Barreiro e adjacências tem um importante instrumento de *marketing*, que é o fato de ser historicamente uma região produtora de café, contando, inclusive, com um casario que remete ao seu auge como produtor. Esse elemento, somado a um conjunto de análises de clima e solo, pode determinar a possibilidade do retorno do café a região. Tal retorno seria possível mediante a elaboração de um conjunto de políticas públicas que incentivassem os produtores locais a retornarem ao café, bem como direcioná-los à criação de uma cooperativa que, dotada de uma boa governança aliada a solidariedade e confiança entre os membros, lograsse produzir um café de boa qualidade.

O resultado, fruto das discussões entre técnicos e produtores, determinaria o caminho a ser tomado com a relação ao produto obtido. Um caminho a se pensar seria a produção do café orgânico, segmento em franco crescimento tanto no mercado interno quanto no externo,[40] ou a busca por produzir cafés superiores ou *gourmet*, que dariam maior retorno financeiro aos produtores.

Podemos imaginar que, se os produtores do noroeste fluminense contornaram seus problemas com o solo criando novas práticas de manejo e obtendo cafés de melhor qualidade, os potenciais produtores de São José do Barreiro e adjacências também podem. O mercado de cafés *gourmet* e especiais é extremamente concorrido, não havendo ainda limite de expansão desse mercado. Mas uma boa gestão por parte da cooperativa ou associação que liderariam o processo na região poderia conferir a sustentabilidade almejado para ela. Faria[41] argumenta que, num mercado de forte concorrência, a estratégia de *markentig* é fundamental para a sustentabilidade do produtor.

Pensamos que a região conta com um bom potencial relacionado a seu contexto histórico, que, bem gerenciado e aliado a uma boa prática produtiva, pode criar uma sinergia que potencializaria seu crescimento econômico. Temos ciência

[40] O segmento de cafés *commodities* se encontra em processo de estagnação no mercado global, crescendo a um ritmo de menos de 2% ao ano, enquanto o segmento de cafés especiais e orgânicos cresce a um ritmo de 15% ao ano. Fonte: IBGE. Id.

[41] FARIA, R. *Cooperativas rurais*. São Paulo: Tecci, 2003.

de que tal processo seria de longo prazo, passando por etapas como avaliação, implantação e verificação de resultados. Mas cremos que, se outras regiões, até com menor potencial, vêm conseguindo bons resultados, o mesmo se poderia dar nessa área, revertendo o incômodo título dado por Monteiro Lobato e, quiçá, atraindo novos empreendedores para a produção de uma bebida que vem sendo reinventada e formando um novo público consumidor.

Os autores

Adi Estela Lazos Ruíz
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem graduação em agronomia pelo Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Itesm), Campus Querétaro (México); mestrado internacional em Desenvolvimento Rural do Programa Erasmus Mundus (Universidade de Ghent, Universidade de Córdoba, Universidade de Pisa e Universidade Humboldt de Berlim); doutorado internacional em Conservação e Gestão da Biodiversidade pela Universidade de Alicante. Fez pós-doutorado (bolsista PNPD/CAPES) no Departamento de Geografia e Meio Ambiente da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) ao longo das pesquisas que deram origem a esse livro. Atualmente é pós-doutoranda (bolsista DGAPA) no Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental da Universidade Nacional Autônoma do México. Seus interesses de pesquisa são História Ambiental, Ecologia da paisagem, atuação das comunidades rurais na conservação, relações sociedade-natureza.

Agnieszka E. Latawiec
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem graduação em ciências ambientais pela Wroclaw University of Environmental and Life Sciences (Polônia), mestrado em ciências ambientais pela mesma instituição e doutorado em ciências ambientais pela University of East Anglia, no Reino Unido. Atualmente, é diretora executiva no Instituto Internacional para Sustentabilidade e professora na Universidade da Cracóvia, na PUC-Rio e na Escola Nacional de Botânica Tropical. Tem experiência na área de agronomia, com ênfase em ciência do solo.

Alexandro Solórzano
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

É graduado em Geografia pela PUC-Rio e mestre em botânica pela Escola Nacional de Botânica Tropical, do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. O doutorado foi realizado no programa de pós-graduação em Ecologia da Universidade de Brasília e na Colorado State University. Atualmente, realiza uma pesquisa integrada de sociedade e natureza a partir de uma perspectiva de sistemas socioecológicos (SSE).

Aline F. Rodrigues
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Graduada e mestra em Geografia e meio ambiente pela PUC-Rio. Atualmente, é aluna de doutorado em Geografia pela mesma universidade e assistente de pesquisa no Instituto Internacional para Sustentabilidade (IIS). Tem experiência nas áreas de História Ambiental, ciência do solo e restauração florestal da Mata Atlântica. Atuou e atua em projetos de caracterização de solos de sistemas agrícolas, pecuários e florestais.

Ana Luiza Coelho Netto
Departamento de Geografia (UFRJ)

Geógrafa, mestra em ciências e Geografia física/geomorfologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); doutora em ciências e geomorfologia/geoEcologia pela Universidade Católica de Leuven (Bélgica); pós-doutora em geomorfologia pela Universidade da Califórnia/Berkeley. É professora titular do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências, Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da UFRJ, onde coordena o Laboratório de Geo-hidroEcologia (Geoheco), com pesquisas integradas em geomorfologia, hidrologia e geoEcologia. Professora-colaboradora no programa de Engenharia Civil/Geotecnia na Coppe/UFRJ. Principais temas de pesquisas – a) fundamental: hidrologia, erosão/movimentos de massa e evolução de encostas, com ênfase no estudo das respostas geo-hidroecológicas às mudanças ambientais e eventos extremos de chuvas no domínio da região tropical; b) aplicada: aprimoramento de metodologias para classificação e zoneamento de suscetibilidade e riscos frente a erosão hídrica e movimentos gravitacionais de massa; 3) extensão: desenvolvimento de um modelo de gestão de risco frente a deslizamentos e inundações, integrando conhecimentos científico e popular. Membro da Comissão Nacional do INCT/Reageo – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Reabilitação do Sistema Encosta-Planície, sediado na Coppe-UFRJ/Geotecnia. Membro-fundador da União da Geomorfologia Brasileira.

Felipe Machado Pinheiro
School of Natural Resources and Environment (Universidade da Flórida)

Biólogo, mestre em Botânica pela Escola Nacional de Botânica Tropical (ENBT/JBRJ), doutorando em Ecologia Interdisciplinar na Universidade da Florida. Participa de projetos de pesquisa sobre temas relacionados a sistemas agroflorestais, agroEcologia e conservação da flora. Trabalhando com educação, deu

aula em Paraty num projeto comunitário para crianças de seis a quinze anos e, em Niterói, fez estágio no colégio Estadual Ceparl, num projeto sobre sistemas agroflorestais com alunos do ensino fundamental. Também deu aulas sobre taxonomia vegetal durante o estágio pedagógico na PUC-Rio, numa disciplina sobre taxonomia vegetal, e na Universidade da Flórida, numa disciplina de biologia geral focada em botânica.

Gabriel Paes da Silva Sales
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem bacharelado e licenciatura em Geografia pelo departamento de Geografia e meio ambiente da PUC-Rio; mestrado em Geografia pela mesma instituição. Atualmente, é aluno do programa de pós-graduação em Geografia da PUC-Rio, sob a orientação da professora doutora Rejan R. Guedes-Bruni. Tem interesse e experiência em estudos que tratam de Mata Atlântica, Ecologia Histórica, História Ambiental, transformação da paisagem e interações da relação sociedade--natureza.

Gilson Roberto de Souza
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem graduação em ciências biológicas pela Fundação Educacional Rosemar Pimentel e mestrado em ciências ambientais e florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Atualmente, é aluno de doutorado em Geografia pela PUC-Rio. Professor da Fundação Educacional Rosemar Pimentel, professor docente 1 – Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro. Pesquisador colaborador do Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). Tem experiência na área de botânica, com ênfase em taxonomia de fanerógamas, atuando principalmente nos seguintes temas: florística e fitossociologia, diversidade florística, floresta atlântica e herbário.

Herbert Serafim Freitas
MW Trekking Viagens e Turismo

Bacharel e licenciado (2006) em ciências biológicas pela Universidade de São Paulo (USP) e mestre em botânica pela mesma instituição. Especialista em botânica pelo CRBIO-SP. Diretor comercial da MW Trekking Viagens e Turismo, onde também atua como guia de turismo e guia científico na região do Parque Nacional da Serra da Bocaina SP/RJ. Consultor ambiental autônomo nas áreas de Botânica e Herpetologia, em que trabalha desde 2010 realizando licenciamentos

ambientais, elaboração de Planos de Manejo de Unidades de Conservação, inventários de herpetofauna e projetos de reflorestamento com essências nativas. Atuou junto à Equipe do Projeto Ecossistemas Costeiros (IB-USP), na área de educação ambiental, de 2004 a 2012. É autor de artigos científicos na área de herpetologia, resultado de trabalhos de pesquisa financiados pela Fapesp, realizados com colaboradores do Instituto Butantan e do Instituto de Biociências da USP; e de trabalhos botânicos com ênfase em florística e fitossociologia de espécies arbóreas da Mata Atlântica. Seus principais interesses de pesquisa são a diversidade e conservação de répteis e anfíbios, educação ambiental e diversidade, conservação e recuperação florestal.

Horácio Nogueira Pizzolante
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem bacharelado em Geografia pelo departamento de Geografia e meio ambiente da PUC-Rio. Foi bolsista do Programa de Educação Tutorial da mesma entidade. Atualmente, é mestrando e bolsista do programa de pós-graduação em Geografia da PUC-Rio. Participa do grupo de pesquisa Núcleo de Estudos e Pesquisa em Espaço e Metropolização (Nepem), coordenado pelo professor Alvaro Ferreira. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia urbana, atuando principalmente nos seguintes temas: produção do espaço, paisagem, mercadificação e metropolização do espaço.

Joana Stingel Fraga
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Doutoranda do programa de pós-graduação em Geografia da PUC-Rio. Mestre em Geografia pela UFRJ junto ao Laboratório de Geo-HidroEcologia (GEOHECO/UFRJ). Bacharel em Geografia pela PUC-Rio. Experiência em estudos sobre a influência das florestas na estabilidade de encostas e na área de História Ambiental e Ecologia Histórica. Atualmente, atua como consultora de sistemas de informações geográficas no Projeto de Apoio à Implantação do Cadastro Ambiental Rural na Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS).

Laury Cullen Junior
Escola Superior de Conservação e Sustentabilidade/Instituto Ipê

Tem graduação em engenharia florestal pela USP; mestrado em biologia da conservação pela Universidade da Flórida; doutorado em Gestão da Biodiversi-

dade pela Universidade de Kent, na Inglaterra; pós-doutorado em Ciências Biológicas pela Universidade de Columbia e pela Universidade da Flórida, Gainesville. É professor associado da Escola Superior de Conservação e Sustentabilidade (Escas) e pesquisador associado do Instituto de Pesquisas Ecológicas. Tem dois livros publicados e mais de cinquenta artigos em periódicos nacionais e interacionais. Entre os prêmios recebidos, estão o Whitley Gold Award, o Rolex Conservation Award e o Fiona Alexander Prize, oferecido ao melhor estudante de seu ano na Universidade de Kent. Em 2017, recebeu o prêmio nacional em excelência em restauração oferecido pela Society for Restoration Ecology (SER).

Leonardo de Oliveira Resende
Fazenda Triqueda/Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem graduação em administração de empresas pela Fundação Educacional Machado Sobrinho, MBA em gestão de negócios e empreendimentos pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); em marketing, pela PUC-Rio; e em finanças, UFJF. É mestre em conservação de biodiversidade e desenvolvimento sustentável pela Escas/Instituto Ipê. Desde 2004, é sócio e gestor da Fazenda Triqueda, com destacada atuação sustentável em cadeias produtivas da pecuária de corte e florestas renováveis. Consultor em projetos de desenvolvimento sustentável, gestão de empreendimentos, análises financeiras, marketing, agroflorestas, produção de madeira para serraria, integração lavoura-pecuária-floresta, mitigação dos gases de efeito estufa. Conselheiro do Grupo de Intercâmbio Floresta e Indústria (Grifi) e do Comitê Municipal de Meio Ambiente de Juiz de Fora. É coordenador do Projeto Pecuária Neutra. Atualmente, cursa doutorado em Geografia pelo programa de pós-graduação de Geografia e meio ambiente da PUC-Rio.

Lucas Brasil
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Mestrando do programa de pós-graduação de Geografia e meio ambiente da PUC-Rio, graduado em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj) em bacharelado e licenciatura, graduado em história pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio) em bacharelado e licenciatura. Tem participado de pesquisas que buscam unir as dimensões geográficas, históricas, ecológicas e culturais no estudo da transformação da natureza. Tem experiência com História Ambiental, Ecologia florestal e história oral.

Luiz Felipe Guanaes Rego
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem graduação em Geografia e Meio Ambiente pela PUC-Rio e doutorado em Recursos Naturais pela Universidade Albert Ludwigs, de Freiburg, Alemanha. Atualmente, é professor do departamento de Geografia e diretor do Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente (Nima), ambos da PUC-RIO. Tem experiência na área de geociências, com ênfase em sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas, atuando principalmente nos seguintes temas: transformação da paisagem, inserção de conhecimento geográfico no processo automático de classificação de imagens orbitais.

Marcelo Eduardo Dantas
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Graduado em Geografia pela UFRJ, com os títulos de licenciado em Geografia e geógrafo. Mestre em Geomorfologia e geoEcologia pela mesma instituição. Nesse período, integrou a equipe de pesquisadores do Laboratório de Geo-HidroEcologia (Geoheco/UFRJ), tendo atuado na investigação de temas como: controles litoestruturais na evolução do relevo; sedimentação fluvial; impacto das atividades humanas sobre as paisagens naturais no médio vale do rio Paraíba do Sul. Em 1997, ingressou na Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil (CPRM/ SGB), atuando como geomorfólogo até o presente momento. Desenvolveu atividades profissionais em projetos na área de geomorfologia, diagnósticos geoambientais, mapeamentos da geodiversidade e suscetibilidade a movimentos de massa, em atuação integrada com a equipe de geólogos do Departamento de Gestão Territorial (Deget/CPRM). Atualmente, é coordenador nacional de geomorfologia do Projeto Geodiversidade do Brasil (CPRM/SGB).

Marcelo Orozco
Departamento de Geografia e Meio Ambiente - PUC-Rio

Tem licenciatura e mestrado em Geografia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Atualmente, é doutorando em Geografia pela PUC-Rio e professor de Geografia no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-RJ). Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia agrária.

Maria Luciene da Silva Lima
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem graduação em gestão ambiental e em Geografia – licenciatura e bacharelado – pela Universidade Estácio de Sá, mestrado em Geografia pela PUC-Rio e, atualmente, cursa doutorado em Geografia na linha de pesquisa de transformação da paisagem pela mesma instituição. Atua como analista de sistemas de informações geográficas em estudos ambientais no âmbito do licenciamento ambiental. Seu interesse consiste na análise integrada a partir das interações entre sociedade e natureza para produção técnica e científica de estudos da paisagem.

Mariana Quinteiro
Departamento de Ciências Ambientais e Florestais (UFRRJ)

Graduada em ciências biológicas pela UFF, em licenciatura e bacharelado. Mestre em ciência ambiental pela mesma entidade e doutora em ciências ambientais e florestais pela UFRRJ. Tem experiência na área de conservação, com ênfase em etnoconservação, etnoEcologia e etnobotânica. Atualmente, é bolsista de pós-doutorado PNPD/Capes, pelo Programa de Ciências Ambientais e Florestais da UFRRJ.

Rafael da Silva Nunes
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Tem graduação e mestrado em Geografia pela PUC-Rio. Atualmente, é doutorando do programa de pós-graduação em Geografia da mesma instituição. Pesquisador e analista técnico, com experiência na área de geociências, atuou em empresas de consultoria ambiental (Ecobrand Gestão Ambiental) e, também, como gerente do laboratório de geoprocessamento da PUC-Rio. Atualmente, é professor do departamento de Geografia da PUC-Rio, onde leciona as disciplinas de cartografia, geoprocessamento e saneamento ambiental para as turmas de Geografia e engenharia ambiental. Atua ainda como pesquisador e analista em geoprocessamento na empresa Conen Infraestrutura Urbana.

Rodrigo Penna-Firme
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Biólogo pela Universidade Santa Úrsula (USU – Rio de Janeiro), mestre em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e PhD em Antropologia pela Universidade de Indiana (Estados Unidos). Por meio de abordagens da Antropologia Ambiental, notadamente da Ecologia Política, suas pesquisas e ensino têm se voltado para a análise das dimensões políticas e socioculturais das mudanças ambientais ligadas à conservação e/ou degradação da natureza, do (des)envolvimento local e do combate à pobreza no meio rural. Mais recentemente, pesquisa as relações entre religião e Ecologia no Brasil.

Rogério Ribeiro de Oliveira
Departamento de Geografia e Meio Ambiente (PUC-Rio)

Fez graduação em comunicação social na PUC-Rio, mestrado e doutorado em Geografia na UFRJ, um pós-doutorado em História Ambiental na Universidade Alpen-Adria (Áustria) e outro em Arqueologia histórica (2015), no Museu Nacional (UFRJ). Atualmente, é diretor e professor associado do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio, membro do corpo docente dos programas de pós-graduação em Geografia e de Engenharia Urbana e Ambiental, da PUC-Rio/Universidade de Braunschweig. Foi colaborador do programa de pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais da UFRRJ. Seu interesse maior é o estudo das interações entre sociedade e natureza ao longo do tempo. Suas pesquisas combinam as abordagens da Ecologia Histórica, da Ecologia da Paisagem e da História Ambiental.

Sergio Guevara Sada
Instituto de Ecología, A.C.

Fez graduação e mestrado em Biologia na Universidad Nacional Autónoma de México e doutorado em Ecologia na Universidade de Uppsala, na Suécia. Atualmente, é pesquisador da Rede de Ecologia Funcional do Instituto de Ecologia, A.C. de Xalapa, Veracruz, e pesquisador honorário do Centro Iberoamericano de la Biodiversidad da Universidade de Alicante. Coordena a Cátedra Unesco-Unitwin de Reservas da Biosfera e Ambientes Urbanos. Foi presidente do Comité Internacional do Programa "O Homem e a Biosfera", da Unesco. Suas pesquisas combinam a Ecologia de paisagem, conservação, restauração e História Ambiental das paisagens mexicanas.

Sônia Seger Pereira Mercedes
Instituto de Energia e Ambiente da USP (IEE/USP)

Tem graduação em engenharia civil pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Mestre em Engenharia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutora em Energia pela USP. Atua nas áreas de energia, com ênfase no estudo de organização, produção e apropriação da energia, e de resíduos sólidos, com ênfase no estudo dos vínculos entre modo de produção, uso de energia e geração de resíduos. Pesquisadora do Instituto de Energia e ambiente da USP (IEE/USP). Atuou nos grupos de pesquisa CNPq Organização da Produção e Apropriação da Energia; e Planejamento, Política e Regulação de Sistemas Energéticos; Pesquisadora no Centro Nacional de Referência em Biomassa; Diretora Técnica e Administrativa da Usina Termelétrica Nova Piratininga Ltda; Consultora da Gerência Executiva de Desenvolvimento Energético da Diretoria de Gás e Energia/ Petróleo Brasileiro S.A.; Servidora pública da Prefeitura de Belo Horizonte; Engenheira Sanitarista da Superintendência de Limpeza Urbana de BH; Pesquisadora em Saneamento Ambiental no Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental do Departamento de Engenharia Civil da UFV (1988-1993).