



A EXPANSÃO DAS FLORESTAS DE EUCALIPTO NOS CAMPOS DE ALTITUDE NO MUNICÍPIO DE POÇOS DE CALDAS

Márcia Queiroz Andrade¹
Geraldo Wilson Feranades²

Conservação de solos e Recuperação de áreas degradadas

Resumo

Este estudo avalia a distribuição e potencial impacto das plantações de eucalipto no município de Poços de Caldas, Minas Gerais. Observou-se uma ampliação da área de floresta de espécies exóticas de eucalipto em locais de vegetação nativa de campos de altitude. A classificação errônea de áreas campestres como áreas propensas ao reflorestamento é um fator que contribui para modificar o uso do solo permitindo a expansão do *afforestation* e a homogeneização da paisagem. O estudo discute os possíveis impactos ambientais das plantações de eucalipto nos ecossistemas montanhosos e campestres na região e apresenta potenciais alternativas para a minimizar o problema.

Palavras-chave: Plantações de Eucalipto; *Afforestation*; Campos de Altitude; Homogeneização da Paisagem.

¹Esp. Recuperação de Áreas Degradadas; Universidade Federal de Viçosa, Departamento de solos; queiroz.marcia@gmail.com.

²Prof. Dr. da Universidade Federal de Minas Gerais; Departamento de Biologia Geral; gw.fernandes@gmail.com



INTRODUÇÃO

No século XIX, Poços de Caldas produzia café que era escoado para o Porto de Santos pelas linhas da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro (CMEF), interligada por ramais com as ferrovias paulistas que se expandiam seguindo o itinerário do café (MATOS, 1990). O aumento na demanda de lenhas, tanto para abastecer as locomotivas que transportavam o café como para transportar as madeiras nativas que eram suprimidas na Mata Atlântica, fez o desmatamento crescer desenfreadamente. Desde então, percebeu-se a necessidade de reflorestar para atender a demanda por madeira (DEAN, 1996).

Foi neste início do século XIX que a Companhia Paulista de Estradas de Ferro (CPEF) começou a adquirir hortos florestais para cultivar espécies arbóreas e a utilizar o eucalipto na produção de dormentes, postes e moirões, em razão do rápido crescimento e da rusticidade da madeira (FOELKEL, 2006). Originário da Austrália, as primeiras mudas de espécies do gênero *Eucalyptus* que chegaram ao Brasil foram de fácil adaptabilidade. O gênero, exclusivo da Austrália, Indonésia e Nova Guiné, tem hoje reconhecidas cerca de 730 espécies e centenas de híbridos (EMBRAPA, 2014).

O sucesso econômico dos plantios de eucalipto no território brasileiro resultou em ambiguidades. Foram desenvolvidas ações bem intencionadas visando o reflorestamento de áreas degradadas com foco no desenvolvimento do mercado de carbono da biomassa. Enquanto o plantio de espécies arbóreas é acertado em ambientes florestais, o mesmo não acontece em ambientes dominados por outros tipos de vegetação como as savanas e campos naturais. Áreas de florestas nativas desmatadas estão sendo substituídas por florestas plantadas, seguindo as diretrizes básicas do Protocolo de Kyoto (PUTZ; REDFORD, 2010; VELDMAN *et al.*, 2015).

A título de reflorestamento, a substituição da vegetação nativa dos campos de altitude, que possui espécies arbóreas de porte bem menor que uma floresta de eucalipto, inicialmente pode parecer um ganho ambiental na produção de biomassa e em créditos de carbono. No entanto, este grande equívoco pode causar um prejuízo incomensurável em nível de perda de biodiversidade, tendo em vista que as espécies que habitam este ecossistema estão vulneráveis, com populações pequenas e raras no ambiente

(FERNANDES *et al.*, 2016).

Considerando estes fatores dentro de um foco regionalizado, a necessidade de entender a distribuição da vegetação nativa e seu estado de conservação no município de Poços de Caldas, é fundamental para planejar de forma correta a implantação de novas florestas de espécies nativas. Há necessidade de buscar-se opções para minimizar os impactos ambientais das florestas plantadas de eucalipto no município, e alavancar projetos de restauração ecológica para o ecossistema de campos de altitude. É necessário restabelecer os ecossistemas campestres da região que são fontes de água, biodiversidade e uma beleza paisagística peculiar.

Buscou-se fazer uma análise da expansão da silvicultura no município de Poços de Caldas, em Minas Gerais, e apresentar alternativas sustentáveis para a atividade, visando a preservação do ecossistema dos campos de altitude, que dadas as suas características, demonstram ser o mais ameaçado pelas plantações de eucalipto.

METODOLOGIA

A pesquisa foi elaborada através de ampla revisão bibliográfica de artigos científicos que avaliam o impacto do reflorestamento efetuado através de monoculturas de espécies arbóreas de eucalipto na biodiversidade dos ecossistemas, principalmente com redução significativa dos campos de altitude, ecossistema que domina grande parte do território do município de Poços de Caldas.

A pesquisa foi delimitada dentro dos limites territoriais do município de Poços de Caldas, que possui uma área de aproximadamente 547 km² (IBGE, 2020) e está inserido na microrregião do maciço onde está localizado o Planalto de Poços de Caldas.

Foram levantados dados sobre o aumento das florestas plantadas de eucalipto no município, com dados colhidos do IBGE e da Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por tratar-se de um tipo de empreendimento economicamente rentável, nos últimos 20 anos ocorreu uma expansão das florestas plantadas de eucalipto. Áreas de vegetação nativa, antigos campos de pastagem natural e até áreas antes ocupadas pela agropecuária, estão sendo substituídas pela monocultura de eucaliptos (CEPEA, 2020). Como consequência, houve uma diminuição significativa no ecossistema de campos de altitude; fitofisionomia característica do município de Poços de Caldas, com grande riqueza de espécies e habitats (FJBPC, 2019).

A subvalorização dos biomas campestres em todo o mundo é alta e no Brasil não é diferente (OVERBECK, 2015). Uma percepção equivocada e amplamente disseminada é de que os biomas campestres são ecossistemas degradados e tem sido espalhada devido a interesses econômicos. Foi por considerar estas áreas como desmatadas ou degradadas que o World Resource Institute (WRI) classificou 9 milhões de quilômetros quadrados destes biomas como oportunidades para restauração florestal (VELDMAN, 2015). Muitos desses biomas ocorrem em locais onde o clima pode suportar florestas de dossel fechado. Além disso, a conversão de biomas campestres em florestas plantadas pode ser um lucrativo investimento em créditos de carbono (BREMER, 2010).

A ideia de restauração florestal com objetivo de atingir a meta da NDC brasileira – Contribuição Nacionalmente Determinada (da sigla em inglês Intended Nationally Determined Contributions (INDC)) ao Acordo de Paris, firmado pelo Brasil em setembro de 2016, e restaurar 12 milhões de hectares até 2030 (WRI BRASIL, 2020) precisa ser vista com cautela. A identificação feita pelo World Resources Institute de 9 milhões de quilômetros quadrados de antigos biomas campestres e savânicos como “oportunidades” de restauração florestal (VELDMAN, 2015) é equivocada, como apontada por inúmeros trabalhos científicos (LAESTADIUS *et al.*, 2011; ROJAS-BRIALES, 2015; BEUCHLE *et al.*, 2015). No município de Poços de Caldas esta situação pode representar mais um problema de difícil solução ambiental, causando uma perda enorme de vegetação dos campos de altitude.

A Resolução CONAMA nº 423, de 12 de abril de 2010, define as especificidades

dos campos de altitude associados ao bioma da Mata Atlântica, inclusive contendo uma lista de espécies. A própria norma ressalta a importância biológica e o alto grau de endemismo com espécies ameaçadas de extinção (CONAMA, 2010).

Os campos de altitude são compostos por vegetação herbácea e arbustiva de topos de montanhas frios e úmidos com padrões fitogeográficos muito específicos (SAFFORD, 2007). No entanto, quando estas áreas passam a ser catalogadas erroneamente como oportunidades de reflorestamento, ao invés de serem protegidas em razão de sua altíssima biodiversidade e endemismo, tornam-se florestas de eucalipto (FERNANDES, 2016). Nestas florestas homogêneas de espécies exóticas, a biodiversidade é drasticamente reduzida e apresentam baixo valor estético e paisagístico o que coloca em risco a produção de água e de alimentos, devido a perda de polinizadores, micorrizas e estabilidade dos solos. Além disso, dado o alto endemismo e raridade das espécies no ambiente deste ecossistema, aquelas mais frágeis e raras podem estar ainda sob maior pressão e chance de serem extintas (FERNANDES *et al.*, 2016). Todavia, os campos de altitude têm sido equivocadamente identificados como pastagens degradadas ou áreas desmatadas, e assim, indicados para o plantio de eucalipto (FBPC, 2019). Este equívoco facilita a expansão do *afforestation*³ de um dos ecossistemas mais importantes para a estabilidade climática, produção de água e repositório de biodiversidade da região.

O termo *afforestation* vem sendo amplamente utilizado para designar estas monoculturas que não podem ser consideradas como florestas no sentido ecológico da palavra. Logo, o termo reflorestamento torna-se inadequado para a designação das florestas plantadas, quando em áreas onde a vegetação nativa era de campos naturais (campos rupestres; campos de altitude) e savanas, dentre outros (FERNANDES *et al.*, 2016).

A vegetação dos campos de altitude, que compõe quase a metade da fitofisionomia do município de Poços de Caldas, possui alto grau de endemismo de fauna e de flora, além do valor paisagístico excepcional (MARTINELLI, 1996). Por estarem em uma área de transição entre os biomas da Mata Atlântica e do Cerrado, ecossistemas gramíneos,

³ O plantio de espécies de porte arbóreo em ambientes onde naturalmente não há árvores é chamado de *afforestation* ou florestamento. O termo é utilizado para fazer referência ao processo de mudança na cobertura do solo utilizando espécies arbóreas onde elas não ocorriam naturalmente, com fins de colheita posterior (LUND, 1999).



como os campos de altitude, são muito antigos compostos por comunidades que evoluíram com atributos ecológicos exclusivos (FERNANDES *et al.*, 2020).

O florestamento de ecossistemas abertos é uma perturbação incongruente. A baixa fertilidade superficial do solo e os longos períodos de estiagem, típicos das áreas de campos de altitude, faz com que as plantas desenvolvam sistemas radiculares longos, permitindo alcançar água a longa distância (FERNANDES, *et al.*, 2016). A expansão do *afforestation* decorre de pressões socioeconômicas que estimulam a demanda por carvão, papel e celulose, avanços na infraestrutura com a eletrificação rural e a pavimentação de estradas. No entanto, consequências de tais iniciativas podem ser catastróficas a longo prazo e levam ao questionamento dos reais benefícios imediatistas desta atividade frente aos potenciais problemas ambientais que esta ação pode trazer (FERNANDES *et al.*, 2016).

Além do grande impacto negativo na biodiversidade e produção de serviços ecossistêmicos, como segurança hídrica e alimentar, há ainda problemas de ordem social e climática (FERNANDES *et al.*, 2016).

De acordo com a Tabela 1, o município de Poços de Caldas possui uma área territorial total de aproximadamente 54.700 hectares. Deste total, 6.863 são ocupados por lavouras; 12.696 por pastagens, sendo 6.612 naturais e 6.084 plantadas; 9.415 estão em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal; 829 apenas são de mata nativa e 6.145 de florestas de plantadas; o restante é de área urbanizada (IBGE, 2018).

Tabela 1 – Ocupação do solo do município de Poços de Caldas

APP e Reserva Legal	9415(ha)
Lavouras	6863 (ha)
Pastagens naturais	6612 (ha)
Pastagens plantadas	6084 (ha)
Mata Nativa	819 (ha)
Florestas plantadas	6145 (ha)
Áreas urbanizadas	18762 (ha)
Área total do Município	54700 (ha)

Do remanescente de vegetação nativa no município de Poços de Caldas, 44% é área de floresta e 56% de campo. Sendo que, 98% dos campos de altitude foram enquadrados em zonas do Plano Diretor do município que possibilitam o uso alternativo desta vegetação (FJBPC, 2019).

Vários impactos deletérios podem ser causados pela supressão da vegetação e pela fragmentação do ecossistema dos campos de altitude (GUEDES, 2009). Estes impactos têm potencial para extinção de espécies raras, típicas do bioma da Mata Atlântica, podendo chegar à perda de cerca de 50% de todas as espécies locais (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2016). As florestas plantadas de eucalipto, se mal implantadas e mal manejadas, podem esgotar a água superficial, pois possuem um sistema radicular curto. Isto pode levar a perdas substanciais no fluxo das bacias hidrográficas, aumentando a salinização e a acidificação do solo (JACKSON *et al.*, 2005; WANG *et al.*, 2015). A substituição de culturas agrícolas diversificadas pela monocultura de eucalipto pode aumentar a fragilidade à patógenos e a condições climáticas adversas, comprometendo até mesmo a segurança alimentar (VILLALOBOS *et al.*, 1991).

Algumas práticas podem minimizar o impacto causados pelas plantações de eucalipto nos campos de altitude. Dentre elas pode-se citar:

1 – A limitação das áreas de cultivo

Considerando que os campos de altitude possuem ecossistemas singulares e relativamente frágeis a pressões antrópicas, mesmo que a legislação em vigor permita a implantação de florestas de eucalipto com fins comerciais, a limitação da implantação destas culturas é um ganho em questão de biodiversidade e serviços ecossistêmicos (VASCONCELOS, 2014). Existe um projeto de lei em tramitação no Senado Federal, nº 194/2018 da Senadora Ana Amélia, aguardando para ser votado. Se aprovado, irá dispor “[...] sobre a utilização e proteção da vegetação nativa dos Campos de Altitude associados ou abrangidos pelo bioma da Mata Atlântica” (SENADO, 2018).

2 – A implantação de mosaico florestal e corredores ecológicos

As técnicas de plantio de eucalipto em mosaico, com a criação de corredores ecológicos entre fragmentos de floresta naturais, permitem um ganho em mobilidade genética, diminuindo a perda da biodiversidade. O trânsito de animais entre os fragmentos



aumenta a dispersão de sementes. A implantação de árvores frutíferas nativas entre os eucaliptos pode aumentar a frequência de pássaros, aumentando a biodiversidade local (SANTOS, 2017).

3 – Agroecologia: plantação em consórcio com outras culturas

A associação entre produção agrícola e manutenção dos ecossistemas é uma alternativa de manejo que ajuda a manter ou aumentar a biodiversidade (GOULART *et al.*, 2012). O eucalipto pode ser plantado consorciado a outras culturas como milho, mandioca, cajá, banana, entre outras; podendo inclusive associar-se à criação de gado, que se adapta bem em virtude da sombra proporcionada pelas árvores. O sistema de Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF), busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agrossistema (MAPA, 2018).

CONCLUSÕES

Diante da evidente expansão das plantações de eucalipto nos últimos 20 anos no município de Poços de Caldas, principalmente sobre a vegetação dos campos de altitude, há que se buscar meios de minimizar o dano ambiental. Permitir que as plantações de eucalipto se expandam em áreas caracterizadas como oportunas para reflorestamento, como é o caso dos campos de altitude, é um equívoco que pode trazer impactos ambientais gravíssimos.

Existe a necessidade premente de normatização que regulamente o uso e a conservação dos campos de altitude. Esta medida é importante para corrigir as distorções no enquadramento destas áreas, para que não seja mais permitido seu uso alternativo nem

afforestation. Precisa haver uma restrição na expansão das plantações de eucalipto sobre os campos de altitude para garantir a proteção do que ainda resta e permitir a restauração ecológica das áreas já degradadas.

A forma mais eficiente de evitar as perdas de biodiversidade dos ecossistemas existentes no município de Poços de Caldas seria limitar as áreas de cultivo de monocultura de eucalipto. No entanto, enquanto não houver normatização que proteja os campos de altitude, algumas técnicas de manejo podem ser implantadas visando diminuir os impactos das plantações de eucalipto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Senado Federal**. Projeto de Lei nº 194, de 2018. Brasília. DF

BREMER, L. L.; FARLEY, K. A. Does plantation forestry restore biodiversity or create green deserts? A synthesis of the effects of land-use transitions on plant species richness. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, p. 3893-3915, 2010.

CEPEA - Esalq/USP – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Informativo Setor Florestal**. n. 218, fev. de 2020, p. 5. Disponível em:
<https://www.cepea.org.br/upload/revista/pdf/0968381001585680770.pdf>. Acesso em: 14 de mar. de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução** nº 423, 12 de abril de 2010. Ministério do Meio Ambiente. 2010.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. Tradução Cid Knipel Moreira. São Paulo: Companhia das letras, 1996, p. 484.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas do Solo. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 3 ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2007, p. 193.

_____. **Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda** – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

FERNANDES, G. W. *et al.* **Afforestation of savannas: an impending ecological disaster.** *Natureza & Cobservation*. p. 146-151 2016.

_____. **Floristic and functional identity of rupestrian grasslands as a subsidy for environmental restoration and policy.** *Ecological Complexity*. 2020.

_____. **Ecology and Conservation of Mountaintop Grasslands in Brazil.** 2016.

FERNANDES, F. A. B. **Estudo de gradientes vegetacionais em uma floresta semidecídua altimontana no planalto de Poços de Caldas, MG.** Lavras: Universidade Federal de Lavras, p. 156, 2003.

FERNANDES, M. R. *et al.* **Poços de Caldas: caracterização de ecossistemas.** Belo Horizonte: EMATER - MG, 2003.

FREITAS JÚNIOR, G. **A história ambiental dos eucaliptos (The environmental history of eucaliptus)** –Universidade Aberta. Lisboa, Portugal. Maio de 2014.

FOELKEL, C. D. B. Eucalipto no Brasil, história de pioneirismo. **Revista Visão Agrícola.** Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz – Piracicaba, SP, n. 4, p. 66-69. 2005.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no período 2013-2014:** Relatório Técnico. p. 8, 2015.

FJBPC - FUNDAÇÃO JARDIM BOTÂNICO DE POÇOS DE CALDAS - MG. **Remanescentes do bioma Mata Atlântica e as proposições ao plano diretor.** Departamento Técnico Científico. 2019.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no período 2013-2014:** Relatório Técnico. p. 8, 2015.

GUEDES, F. B.; SHAFFER, W. B. **Análise e sugestão de emendas à proposta de resolução sobre parâmetros básicos para identificação e análise de vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos campos de altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2009.

GOULART, F. F.; JACOBSON, T. K. B.; ZIMBRES, B. Q. C.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M. S.; FERNANDES, G. W. **Agricultural Systems and the conservation of biodiversity and ecosystems in the tropics.** *Biodiversity Conservation and Utilization in a Diverse World*, Intech – Open Science/Open Minds, p. 23-58, 2012.

IBA – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório IBA 2020.** São Paulo. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 14 de setembro de 2020.

_____. **PEVS – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2019.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=o-que-e>.

LUND, H. G. **Definition of Low Forest Cover.** Report prepared for IUFRO. Manassas, VA. Forest Information Services. v. 22, p. 1999. DOI: 10.13140/RG.2.1.2203.6969

LAESTADIUS, L.; MAGINNIS, S.; MINNEMEYER, S. *et al.* **Mapping opportunities for forest landscape restoration.** Unasylva, v. 62, p. 47-48, 2011.

JACKSON, R. B.; JOBBÁGY, E. G.; AVISSAR, R. *et al.* **Trading water for carbon with biological carbon sequestration.** Science 310, p. 1944–1947, 2005.

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

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Tecnologias.** 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/rural-sustentavel/tecnologias>. Acesso em: 30 dez. 2020.

MATOS, O. N. de. **Café e Ferrovias:** a evolução ferroviária de São Paulo e o desenvolvimento da cultura cafeeira. 4 ed. Campinas, SP: Pontes, 1990.

OVERBECK, G. E. Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. **Diversity and Distributions, (Diversity Distrib.)**. v. 21, p. 1455–1460, 2015.

PUTZ, F. E.; REDFORD, K. H. **The importance of defining “forest”:** tropical forest degradation, deforestation, long-term phase shifts, and further transitions. Biotropica - Association for tropical biology and conservation, January, 2010. v. 42, p. 10-20, 2010.

SAFFORD, H. D. Brazilian páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude. **Journal of Biogeography**, v. 34, p. 1701-1722, 2007.

SANTOS, C. R. **Alternativa metodológica para alocação de corredores ecológicos utilizando modelagem ambiental.** Repositório Institucional da UNESP – SP. 2017

VASCONCELOS, V. **Campos de Altitude, Campos Rupestres e Aplicação da Lei da Mata Atlântica:** estudo prospectivo para o Estado de Minas Gerais. Boletim de Geografia. UFABC, v. 32, n. 2, p. 110-133, 2014

VELDMAN, J. W. *et al.* Where Tree Planting and Forest Expansion are Bad for Biodiversity and Ecosystem Services. **BioScience**. October 2015 / v. 65, n. 10, 2015.

VILLALOBOS, V. M.; FERREIRA, P.; MORA, A. **The use of biotechnology in the conservation of tropical germplasm.** Biotechnology Advances, v. 9, n. 2, p. 197-215, 1991.

WANG, Y.; YAN, X.; WANG, Z. **Global warming caused by afforestation in the Southern Hemisphere.** Ecol. Indicators, v. 52, p. 371–378, 2015.

WRI - World Resources Institute. 2014. Atlas of Forest and Landscape Restoration Opportunities. **World Resources Institute:** Washington, DC. Disponível em: www.wri.org/resources/maps/ Atlas-forest-and-landscape-restoration-opportunities. Acesso em: 19 de setembro de 2020.