

O eucalipto, felizmente existe

É inegável que ainda persistem, no Brasil, polêmicas e preconceitos em torno dos plantios de eucalipto. O conhecimento científico costuma caminhar a passos lentos e toda polêmica é saudável quando serve para esclarecer, elucidar e, sobretudo, gerar dúvidas que, por sua vez, geram pesquisas e novos conhecimentos. Preconceitos, porém, não combinam com ciência e, muito menos, com ensino. A ciência já libertou a humanidade de muitos dogmas e precisa continuar fazendo isso em nome do desenvolvimento sustentável que muitos pregam sem saber bem do que falam. Pois o desconhecimento científico em torno dos plantios do eucalipto tem levado preconceitos às administrações públicas, ONGs, empresas e o que é pior, ao ensino de jovens que crescem e se formam cultivando um mito em torno de uma planta que, ao contrário do que pensam, também tem tudo a ver com a tão desejada sustentabilidade ambiental e econômica.

Neste artigo, o professor Roberto Ferreira de Novais, do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa e um dos mais conceituados pesquisadores do país, responde que sim, o eucalipto seca e empobrece o solo como dizem alguns ambientalistas, mas a tudo isso ele acrescenta o termo felizmente, desmistificando preconceitos e distorções a respeito da planta que pode, inclusive, contribuir para a conservação de solos degradados.

O artigo original surgiu a partir de uma conversa do autor com sua filha, vestibulanda e, graças a seus professores, já cheia de restrições para com as florestas plantadas com eucaliptos. Trata-se de um texto didático e informal, mas que exige o domínio de alguns conceitos científicos.

No artigo abaixo, o Jornal da SIF fez um resumo do que leigos e interessados deveriam saber sobre esta planta que gera empregos, energia e tem evitado que se acabem no país as últimas reservas de mata nativa. O texto original pode ser consultado no site: www.sif.org.br.

Antes de começar a ler, responda a uma pergunta:

Que uma árvore de eucalipto tem a ver com a chave que você, provavelmente, tem no seu bolso?

Por Léa Medeiros
Jornalista

SOFISMA AMBIENTAL II

No mundo da comunicação, o grande desafio dos pesquisadores científicos reside em encontrar formas adequadas e interessantes para a transmissão dos conhecimentos adquiridos na Academia. A mídia, seja a TV seja a Internet, impõe novos padrões e estímulos aos jovens, especialmente, no processo de aprendizado. Ora, o texto do prof. Roberto Ferreira de Novais, sobre o eucalipto, demonstra que ele é um craque na comunicação, além de um profundo conhecedor de agronomia e silvicultura. Quem se interessar na desconstrução de uma falácia, como essa que se apresenta contra as florestas plantadas, não pode deixar de ler esse extraordinário documento. Felizmente existe o prof. Roberto Novais, felizmente a UFV funciona, felizmente a SIF trabalha, todos sob o enfoque do desenvolvimento sustentável, pensando no futuro do Planeta Terra.

Em adendo, para contribuir nessa história, incluo nesse editorial trecho de artigo publicado na coluna regular que mantenho nos jornais *O Estado de São Paulo*, *O Globo* e *O Tempo*. Infelizmente, gente inocente vira boboca nas garras da maledicência que chateia o setor florestal do país. Nesse processo, cabe aos técnicos se exporem mais, se abrirem, encontrarem formas de transmitir os novos conhecimentos da silvicultura, enfrentando a infâmia que taxa o eucalipto como planta do mal. Está na cara que, entre outras razões, existe uma campanha orquestrada, internacionalmente, contra a celulose brasileira. Os pesquisadores não podem se calar. Foi o que fez, com criatividade, o prof. Novais. Que muitos o sigam, e os bobocas desapareçam.

Assim escrevi no artigo *Sofisma Ambiental*: *"Coitado do eucalipto. Inventaram que a árvore trabalha para o mal. No passado, amargou a triste fama de secar o solo onde vivia. Agora, imputam-lhe a sina de causador da miséria. Uma barbaridade. Vem de longe essa confusão entre o homem, a sociedade e o mundo natural. Na história da filosofia e, mais tarde, no campo das ideologias, sempre se questionou as origens da desigualdade. Rousseau perguntava: as pessoas nascem más ou são deformadas pela sociedade? Na agricultura, o determinismo natural origina um sofisma. Parece óbvio, mas o raciocínio surge freqüentemente, como se verifica agora com os reflorestamentos. O resultado, não poderia deixar de ser, machuca a inteligência. Há quem, décadas atrás, tenha sugerido que a cana-de-açúcar causava pobreza. Baseado nas características coloniais do sistema agrário-exportador, que exigia a monocultura, a grande propriedade e o trabalho escravo, a cultura acabou esconjurada. Não era planta "democrática". Quando se demonstrou que na Austrália os cultivos canavieiros, ao contrário daqui, se faziam em pequena escala, o infeliz ardil determinista se desmanchou. Claro estava que são os homens, e não as plantas ou animais, os responsáveis pelas injustiças do mundo".*

A silvicultura nacional, a par com seu sucesso, enfrenta uma campanha difamatória de caráter obscurantista, retrógrada. A pior decisão da cadeia produtiva das florestas plantadas, nesse caso, será relevar o dilema. Não. Pelo contrário, assim como no período do Iluminismo, há que se acender luzes contra a escuridão, brandir a virtude da floresta sustentável contra o pesadelo dos que defendem o apagão florestal. Com a palavra, os técnicos do setor.

Xico Graziano
Engenheiro Agrônomo e Ambientalista

EXPEDIENTE

Sociedade de Investigações Florestais - SIF
Universidade Federal de Viçosa - UFV

Presidente: João Cancio de Andrade Araújo
Diretor Administrativo: Eduardo Euclides de Lima e Borges
Diretor Científico: Ismael Eleotério Pires

Gerente Técnico: Aloir Rodrigues da Silva

Redação: Léa Medeiros - MT 5084 MG
Diagramação e Arte final: Aline Trindade Vicente - SIF
Impressão: Gráfica Lima - (31) 3411.3553

Telefone: +55 (31) 3899.1698 - Fax: +55 (31) 3899.1199
E-mail: jornalsif@ufv.br e Site: www.sif.org.br

Departamento de Engenharia Florestal - Campus da UFV
CEP 36570-000 Viçosa - MG - Brasil

Tudo a ver. Não apenas com a chave, mas com quase tudo o que utilizamos no dia a dia e que demanda energia para que seja construído. A chave, por exemplo, ou o carro, a estrutura dos prédios, o celular ou tudo o que é feito de metal exige a presença do carvão na queima para que o ferro das jazidas se transforme em aço. Lembre-se de que o Brasil é o maior fornecedor de aço do mundo, movimentando bilhões na economia interna, gerando empregos e renda em várias regiões.

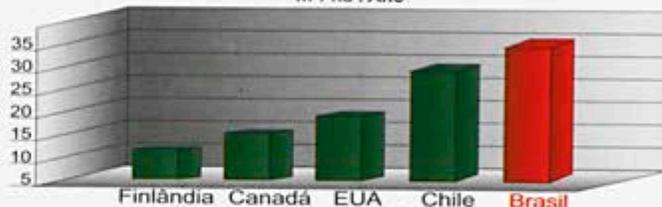
“Felizmente, para que haja desenvolvimento é preciso que se plante e corte árvores de eucalipto”.

Os padrões culturais do mundo moderno não permitiriam sobreviver sem o ferro e seus derivados, disponibilizado em enormes quantidades como se a natureza tivesse previsto, durante a gênese dos minerais, a grande demanda que a humanidade teria deste elemento no planeta. Felizmente, para que a transformação desta matéria prima aconteça muitas árvores de eucalipto foram plantadas, derrubadas e queimadas. Felizmente?

Sim, felizmente! A energia usada na transformação do ferro pode vir tanto do carvão mineral, o coque, quanto do vegetal, cuja maior fonte é o eucalipto, uma planta que cresce muito rápido no Brasil. Enquanto uma árvore de eucalipto demora quase 20 anos para crescer na Europa, em climas tropicais, como no Brasil, cresce em cerca de seis anos, por isso os plantios são economicamente viáveis.

“Uma árvore de eucalipto demora quase 20 anos para crescer na Europa e no Brasil cresce em sete anos...”

Comparativo Mundial do Crescimento de Floresta Plantada
m²/ha . Ano



Fonte: Ministério da Agricultura, (adaptado)

De volta ao ferro. O carvão é usado não apenas no processo químico de redução que transforma ferro em aço, como também na fundição, como gerador de energia nos fornos das siderúrgicas, que fazem esta transformação. Já dissemos que o carvão vegetal poderia ser substituído pelo mineral, presente em jazidas, mas para entender por que o uso do carvão vegetal é ambientalmente mais aconselhável que o mineral, vamos comparar o carvão mineral ao petróleo e o vegetal ao álcool combustível. Carvão mineral e petróleo são fontes de energia não renováveis, ao contrário do álcool e do carvão vegetal, ambos originados de plantas. São renováveis porque o gás carbônico oriundo dos produtos vegetais, depois de cumprir suas funções combustíveis ou energéticas volta a formar novas plantas pela fotossíntese. Dessa maneira, a concentração de CO₂ da atmosfera não é alterada porque as plantas, sobretudo as grandes florestas, fixam o gás carbônico essencial ao processo de fotossíntese (Figura 1).

A queima do petróleo e do carvão mineral, chamados de combustíveis fósseis, libera uma quantidade extra de gás carbônico na atmosfera, responsável, como se sabe, pelo aquecimento do planeta. É exatamente para reduzir as taxas de CO₂ na atmosfera que o Protocolo de Kyoto prevê o aumento no plantio de florestas e este promete ser um excelente negócio para o Brasil. Bom não apenas porque temos florestas nativas, como a Amazônia, mas também porque podemos plantar florestas de eucalipto que, além de crescerem rápido e gerarem produtos comerciáveis como madeira e carvão, também seqüestram os danosos gases que estão alterando a temperatura do planeta.



Figura 1

Para que a humanidade continue utilizando o ferro e seus derivados, é melhor usar carvão vegetal. Se ele não vier do eucalipto, terá que vir das florestas nativas e isso ninguém quer. Neste artigo, vamos ver que, além do seqüestro de carbono, as florestas plantadas trazem também outras vantagens ambientais.

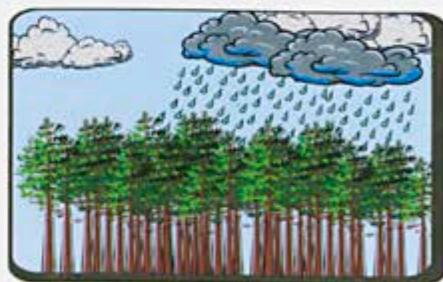
O eucalipto seca o solo? Felizmente, sim!

Explicado que o eucalipto é uma forma de energia renovável altamente recomendável em tempos de aquecimento global, vamos a outro argumento muito usado pelos ferozes inimigos da planta, muitos deles, que, sem a formação para tanto, dizem-se ecologistas. Aqui vai uma crítica. A ecologia não é política, mas sim uma das mais complexas ciências porque diz respeito a todas as interações químicas, físicas, biológicas e antrópicas de cada meio ambiente. Mas vamos ao argumento. O eucalipto seca o solo? A resposta, mais uma vez, é, felizmente sim. Mas como felizmente?

Para entender a afirmação é preciso compreender que os solos são formados a partir da desestruturação das rochas, em partículas menores que, alteradas química e biologicamente, vão constituir o solo num processo conhecido como intemperismo. Esta transformação de rocha em solo depende, basicamente, das características da rocha, da água e da temperatura do ambiente. O frio da Antártica, por exemplo, dificulta a transformação de rochas em solos.

À medida que o volume médio de chuvas numa região é elevado, como nos Cerrados do Brasil Central, o solo torna-se muito profundo. O contrário ocorre no Semi-Árido Nordestino. Observe que a água é uma condição essencial às reações químicas que fazem com que "coisas aconteçam" na natureza. Pode-se deduzir que o volume de água pluvial que cai sobre uma região é um grande definidor da espessura do solo sobre a rocha que lhe deu origem. Portanto, as chuvas que caíram ao longo dos milênios sobre uma região talharam na rocha o volume de caixa com a capacidade necessária para estocar o volume de água compatível com o que chega na estação chuvosa: muita chuva, perfis profundos; pouca chuva, perfis superficiais ou praticamente ausentes, como na Antártica. Por isso, os solos serão profundos em regiões planas como nos Cerrados como que para preparar o tamanho da caixa (perfil do solo) capaz de acumular todo o volume de água precipitado durante a estação chuvosa. Por outro lado, no Semi-Árido, as pequenas precipitações pluviais, mesmo em condições de temperaturas elevadas, fazem com que os solos sejam rasos.

Sabemos também que o crescimento de plantas depende das chuvas e da temperatura de uma região. As chuvas mais intensas nas florestas tropicais, por exemplo, enchem a caixa por elas mesmas preparadas ao longo dos milênios. Essa água estocada, uma condição também para a ocorrência de grandes árvores, deverá ser "esvaziada" no período de estiagem para que a água das chuvas no próximo período chuvoso tenha caixa disponível no solo para ser, de novo, estocada.



“Se as árvores não secassem os solos ou morreríamos afogados ou de calor”.

Nossa qualidade de vida também depende das plantas e da água. Isso porque durante o esvaziamento da caixa, que é lento e gradual ao longo dos meses mais secos e, em particular, durante o dia quando a transpiração das plantas ocorre em taxas elevadas, a umidade relativa do ar é mantida em níveis mais elevados, tamponando a temperatura e diminuindo seus extremos, o que é causado pelo conforto do 'esvaziamento' da caixa d'água.

Então, secar o solo pelas plantas é uma das maravilhas da natureza? Sim. Por isso, nos anos em que as chuvas são muito mais volumosas, as "caixas" do solo que não foram programadas para tanta chuva transbordam provocando enchentes. O caos ocorrido nas grandes cidades quando chove acontece exatamente porque as "caixas" (os solos) foram impermeabilizados com asfalto ou concreto. Onde há disponibilidade de água, se as árvores não secassem os solos, ou morreríamos afogados nos períodos das chuvas, ou pelas temperaturas extremas ao longo dos dias. Mas vamos ao próximo ponto:

O eucalipto empobrece o solo? Felizmente, sim!

Uma das frases prediletas daqueles que, de maneira apaixonada e pouco embasada, são contra os plantios de florestas comerciais, é "o eucalipto é ruim porque empobrece o solo". Antes de qualquer coisa, é preciso definir claramente o que é "empobrecimento". Pode-se dizer que empobrecer o solo é reduzir a sua capacidade de sustentar as plantas e os outros seres que dele dependem diretamente para viver. Os solos atuam como um sistema bancário. Os bancos administram nosso dinheiro guardando excessos que, no bolso, poderiam ser gastos ou roubados. Ficamos apenas com o mínimo para consumo imediato e, quando nos falta, voltamos ao banco, para recompor o bolso. O que ocorre no solo é semelhante: um nutriente é adicionado à solução de um solo, por meio de fertilizantes, cinza, dejetos de animais, decomposição de folhas, frutos, raízes, etc.

Sabemos que os nutrientes necessários às plantas e que caracterizam a fertilidade do solo circulam neste sistema solo planta indefinidamente. A planta usa o que precisa e, quando as folhas, galhos e partes dela caem no chão, devolve os elementos ao solo. Claro que nem tudo volta, uma vez que, parte destes nutrientes, permanece nas plantas colhidas. Os solos velhos, ou intemperizados, como os do Brasil, funcionam como um banco "não confiável" para guardar nutrientes que se perdem com facilidade por lixiviação, volatilização, precipitação, etc, antes que a planta os absorva. Então, o ideal é que fiquem 'guardados' nas plantas pelo maior tempo possível, para que o natural empobrecimento do solo seja mais lento e gradual. Por isso, em solos mais velhos, o ideal é semear plantas de ciclos mais longos, como o eucalipto, que demoram mais para serem colhidas. A natureza é tão sábia que prevê que a planta só precise de certos elementos depois de um certo tempo, permitindo que os nutrientes das folhas e galhos caídos tenham tempo para se decompor.

Do ponto de vista físico-químico, o solo brasileiro fica muito mais empobrecido com o plantio de culturas de ciclo curto, como a soja, o café e o milho que utilizam com mais frequência os nutrientes do solo. Ora, parece bastante claro que o eucalipto não empobrece o solo mais que as lavouras e pastagens em geral. Pelo contrário, as florestas de produção são os sistemas que mais se aproximam das florestas nativas, principalmente, devido aos seus característicos longos períodos de rotação que poupam o solo da contínua exposição e favorecem a lenta ciclagem de nutrientes que permanecem no sistema, protegidos da lixiviação.



Cultura de ciclo curto: MILHO

Cultura de ciclo longo: EUCALIPTO

Biodiversidade

Aqui surge uma pergunta que será respondida mais adiante. Se plantar florestas é melhor para a conservação do solo, por que então não plantar espécies nativas, preservando também a biodiversidade? Do ponto de vista puramente ambiental, sim, mas como a humanidade vai continuar usando a madeira tão necessária? Vamos esperar 50 anos para cortar uma árvore de mogno para fazer uma cerca? Pois foi justamente a exploração irracional das florestas que as dizimou em todos os países do mundo, inclusive no Brasil.



Observe que não estamos comparando os plantios de eucalipto com florestas nativas. Estas devem ser preservadas, considerando-se as legislações ambientais que protegem rios, reservatórios e patrimônios genômicos. Estamos falando de áreas já dedicadas à agricultura, seu presente e o futuro dos solos e do agronegócio no Brasil. Compare esta questão a um carro que você comprou pensando no seu conforto e segurança. É claro que, dentro da sua garagem (florestas nativas) ele não oferece riscos. Mas se você precisa dele (madeira), o que é melhor? Andar a 200 Km por hora e chegar mais rápido ao seu destino (caso da soja) ou andar mais devagar (eucaliptos em relação ao meio ambiente) e chegar com mais segurança? Pense nisso!

Mas florestas plantadas são monoculturas! Sim!

Outro ponto polêmico em torno do eucalipto. As florestas plantadas são, em geral, monoculturas. Sim, assim como os grandes plantios de soja, café, milho e assim também a carne que comemos no almoço provavelmente veio de um monocultivo. E o que ele tem de vantagens em relação a estas outras monoculturas? A resposta, novamente, está no ciclo de cultivo. Enquanto o ciclo da soja ou do milho, por exemplo, precisa ser reativado a cada período chuvoso, o eucalipto só precisa ser replantado a cada seis ou oito anos. Este tempo maior é também garantia de maior sustentabilidade do solo. Nas florestas plantadas o solo é menos exposto às longas exposições de luz e altas temperaturas e este é um indicador de sustentabilidade da produção, sobretudo em solos mais velhos ou intemperizados, uma vez que as florestas agem como um protetor solar para o solo. Com as culturas de ciclo curto acontece o contrário. Mais exposição ao sol, menos umidade, mais danos a microbiota e mais desgaste para o solo. Para cada ciclo de eucalipto, ocorrem pelo menos sete ciclos de plantios de milho e soja, por exemplo. Nestas culturas também ocorrem, pelo menos, dois tráfegos de mecanização a cada ano. Para o eucalipto, isso acontece a cada sete anos, reduzindo a compactação altamente danosa aos solos tropicais, sobretudo em períodos chuvosos. Quanto mais os solos são compactados, menor a capacidade de infiltração da água o que representa mais perda de nutrientes e matéria orgânica, erosões, mais enchentes e suas conseqüências nefastas à agricultura, além de períodos mais longos de seca e maior necessidade de irrigação. É um ciclo nefasto com conseqüências comprometedoras para a qualidade do meio ambiente.

“Florestas de eucalipto são ambientalmente mais saudáveis que monoculturas de ciclo curto”.

Há ainda outros motivos que deveriam ser considerados pelos ambientalistas. As pesquisas demonstram que monoculturas, como da soja, demandam mais nutrientes aplicados ao solo na forma de fertilizantes por unidade de produto econômico final grãos de soja ou por unidade de tempo de área disponibilizada para seu cultivo, que o eucalipto com seus produtos madeira, carvão, celulose, óleos essenciais resultados não comparáveis com as florestas nativas, que não são fertilizadas e não existe um tempo definido de cultivo.

O eucalipto e a agricultura familiar.

Os plantios são bons apenas para grandes empresas? Felizmente, não!

Vamos a outra acusação facilmente aplicável ao eucalipto. Os plantios de eucalipto são bons apenas para grandes empresas, produtoras de madeira, carvão, celulose e serrarias, aumentando a concentração de renda e terras no Brasil? Felizmente, não! As florestas plantadas são uma boa alternativa à agricultura familiar, sobretudo em áreas já em avançado processo de desertificação, com muita erosão e voçorocas. Frequentemente, nestas áreas há um histórico de famílias que sobreviveram da agricultura, caça e extração de produtos locais, como o carvão vegetal ou o artesanato, que demandaram corte sistemático de vegetação nativa, usada para energia caseira, construções, queima para produção de carvão, etc. À este desmatamento seguiu-se o processo de empobrecimento dos solos e, conseqüentemente, destas famílias rurais. O processo de degradação das pequenas propriedades é o mesmo que ocorre com outras culturas em grandes áreas, como já explicado aqui. Solos expostos, sem plantas para esvaziar o excesso de água ou com plantios de ciclo curto são mais sujeitos a degradação, gerando empobrecimento da terra e das famílias. É assim que se inicia o processo de desertificação e o conseqüente êxodo rural.



“O cultivo de eucalipto é uma ótima opção para a agricultura familiar em áreas já degradadas.”

Uma floresta de eucalipto bem estabelecida nestas áreas, ainda que degradadas, poderia produzir, anualmente, de três a quatro vezes mais que a secular vegetação nativa. Num ciclo de crescimento de seis anos dos plantios isso significa que o pequeno produtor poderia ter de 18 a 24 vezes mais madeira para venda e consumo, para gerar energia, matéria prima para carvão, mourões de cercas, serraria, construções e tudo mais que a madeira pode fazer numa propriedade rural.

É claro que a recuperação dessas regiões mais degradadas exige cuidados mínimos para implantação de florestas em plantio de nível, como não poderia deixar de ser, como coadjuvante ao controle de antigas cicatrizes causadas pela erosão. A área degradada demanda correções estruturais, adição de corretivos e proteção, como exigiria o plantio de qualquer outra espécie. A diferença é que, pelas razões já explicadas, a floresta plantada protegeria melhor o solo de novos processos erosivos com a vantagem de gerar madeira, produto comercial e muito útil na zona rural. Com o corte seletivo, algumas árvores seriam cortadas e rebrotadas, formando novas árvores sem danificar o solo. Outra vantagem é que o rápido crescimento do eucalipto evita o corte de florestas nativas, protegendo assim a biodiversidade do local.

As demandas econômicas (prazo mínimo de sete anos para a colheita) e ambientais em diferentes tipos de solos já levaram as pesquisas a planejarem sistemas integrados de plantios. Os sistemas agrosilvopastoris que integram cultivos de arroz e soja nos dois primeiros anos, intercalados ao plantio de eucalipto e depois o cultivo de braquiária até o corte da floresta têm se mostrado muito produtivos, em todas as suas fases, indicando que não houve prejuízo algum às espécies cultivadas pelo eucalipto e crescimento acima do esperado para pastagens.



Percebemos, com tudo o que foi dito até aqui, que as opções do homem para manter sua qualidade de vida são no sentido de ter suas demandas atendidas com o menor custo ambiental, possível. Hoje em dia, não há mais como a humanidade ter toda a proteína animal, necessária ao seu consumo, caçando animais nas matas ou os criando soltos nos quintais, por isso o monocultivo se faz necessário. Da mesma forma, não podemos mais viver como índios ou morarmos todos no campo (somos bilhões de habitantes no planeta Terra), cultivando alimentos para a sobrevivência.

Os grandes plantios são uma realidade para responder às demandas dos tempos modernos. Monoculturas como a soja, café, cana-de-açúcar têm relações custo-benefício distintas, mas, em geral os benefícios são conhecidos pelos produtos disponibilizados e os custos pelas alterações indesejáveis no solo e no meio ambiente, nem sempre contornáveis. Não se pode afirmar que uma grande monocultura de eucalipto seja inofensiva à biodiversidade de um ambiente, mas e aí? Vamos parar de consumir papel ou vamos produzi-lo destruindo árvores de mogno ou de pequizeiro? Não vamos mais utilizar ferro e suas ligas nos carros, aviões, utensílios domésticos ou vamos reduzir o ferro usando o poluente carvão mineral? Não há como retroceder ou interromper o desenvolvimento, mas, com a ajuda da ciência podemos fazê-lo sustentável.

Ainda há muito a ser compreendido sobre meio ambiente e sua preservação, mas isto só será conseguido com muito esforço de pessoas que conhecem muito de muito e não daquelas conhecem muito de pouco, ou pouco de pouco. A ecologia, como já dissemos, é a mais complexa das ciências e sem conhecer, estudar e pesquisar suas interações não se deveria dizer que o eucalipto é uma árvore 'do mal'. É por todos os motivos descritos acima e, sobretudo, pela oportunidade que esta planta nos dá de preservar o que ainda resta de vegetação nativa no Brasil que podemos sim, afirmar que o eucalipto, felizmente existe!

Lembre-se disso quando ouvir alguém falando mal do eucalipto, ou então, quando precisar usar papel ou qualquer objeto de metal, assim como aquela chave que iniciou esta conversa.

*Felizmente,
o eucalipto existe!*

Roberto Ferreira de Novais - É professor titular do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

Formação: Engenheiro Agrônomo, 1965, UFV; M.S. Fitotecnia, 1970, UFV; Ph.D. Ciência do Solo, 1977, North Carolina State University, EUA.

Linhas de pesquisa: Nutrição mineral de florestas; correção e fertilização de solos para cultivo de eucalipto; fósforo e fertilizantes fosfatados.

Envie-nos seu comentário sobre esta edição:

SIF - SOCIEDADE DE INVESTIGAÇÕES FLORESTAIS - Vinculada à UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Departamento de Engenharia Florestal - Campus da UFV - CEP 36.570-000 - Viçosa - MG - Brasil

Telefone: +55 (31) 3899-1199 Fax: +55 (31) 3891-2166 - E-mail: jornalsif@ufv.br - Site: <http://www.sif.org.br>