

CAMPO & NEGÓCIOS

Florestas

Ano IX nº 56 - Novembro/Dezembro 2021 - R\$ 16,90 - ISSN 2316-6312

RESINAGEM EM PINUS
POTENCIAL PARA EXPLORAÇÃO

PIONEIRISMO, INOVAÇÃO E EFICIÊNCIA ATÉ MESMO NO PERÍODO DE CHUVAS.



A Dinagro traz uma **tecnologia pioneira** na fabricação de iscas formicidas.

A isca formicida **Dinagro-S Resistente** foi desenvolvida para o **controle de formigas cortadeiras** em todas as épocas do ano.

Essa isca formicida tem **capacidade de repelir água, sem alterar sua estrutura** e atratividade. Assim, a aplicação pode ser realizada em **solos molhados, dias chuvosos ou com previsão de chuva.**

Produza durante o ano todo! Acesse pelo QR Code e **COMPRE EM NOSSO SITE!**



ATENÇÃO: ESTE PRODUTO É PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE. USO AGRÍCOLA. CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO. INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS. SIGA AS ORIENTAÇÕES DA BULA PARA O DESCARTE CORRETO DAS EMBALAGENS E RESTOS OU SOBRRAS DE PRODUTOS. LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO E BULA OU FAÇA-O À QUEM NÃO SOUBER LER. UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.



**Resistente
ao solo
molhado**



**Resistente
ao orvalho
da manhã**



**Resistente
a pancadas
de chuva**

Quattrone

- @dinagro.oficial
- dinagro
- dinagro.oficial
- dinagrosolucoes
- Via Jeremias de Paula Martins, 1555 - Ribeirão Preto/SP
- contato@dinagro.com.br
- Tel.: (16) 3629 1110 - Pró-Química 0800 110 8270

dinagro
Soluções agrícolas para inovar

CAMPO & NEGÓCIOS

Florestas



@campo_negocios

/revistacen

@campoenegocios

Acesse nosso cartão virtual

(34) 3231-2800

ISSN 2316-6312 - Edição 57 - Novembro/Dezembro 2021

Imaginar um mundo sem florestas é como imaginar nossos pulmões sem ar, não é mesmo? Mas, indo mais longe, vamos falar da resinagem, uma atividade florestal que tem a finalidade de coletar um produto não madeireiro de árvores vivas do gênero pinus, a goma resina.

Esta é uma matéria-prima natural que serve de base para uma extensa cadeia de produtos. Portanto, nossa matéria de capa teve a finalidade de abordar os principais aspectos sobre resinagem de pinus no Brasil, como os procedimentos de extração adotados e os produtos obtidos pela resinagem de pinus.

As primeiras operações de resinagem tiveram início nos Estados de São Paulo e Paraná, seguindo as mesmas técnicas e equipamentos que eram usados para o *Pinus pinaster* em Portugal. Porém, aqui no Brasil a espécie destinada à resinagem é o *Pinus elliottii*, espécie originária do sudeste dos Estados Unidos, que teve boa adaptação nas regiões sul e sudeste do Brasil devido ao clima mais ameno.

Com o passar do tempo, as operações de resinagem em nosso país passaram por adaptações, como a troca do recipiente coletor, que proporcionaram melhores resultados.

Atualmente, os Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul concentram os maiores polos produtores de resina do País, seguidos do Paraná e Santa Catarina, que possuem um grande potencial econômico na área de resinagem.

Quer saber mais? Então, vem comigo!

Tenha uma excelente leitura e até breve.

Miriam Lins Oliveira
Editora



Diretora Administrativa

Joana D'ark Olímpio Sandoval
joana@revistacampoenegocios.com.br

Diretora de Jornalismo

Ana Maria Vieira Diniz - MTb 5.915MG
anamaria@revistacampoenegocios.com.br

Núcleo de Jornalismo

Editora: Miriam Lins Oliveira - MTb 10.165MG
miriam@revistacampoenegocios.com.br

Jornalista: Adrielle Teodoro - MTb 15.406MG
adrielle@revistacampoenegocios.com.br

Departamento Comercial

Renata Helena Vieira de Ávila
renata.vieira@revistacampoenegocios.com.br

Departamento Financeiro

Rose Mary de Castro Nunes
financeiro@revistacampoenegocios.com.br

Mirian das Graças Tomé
financeiro2@revistacampoenegocios.com.br

Assinaturas

Aline Brandão Araújo
aline@revistacampoenegocios.com.br

Beatriz Prado Lemos
beatriz@revistacampoenegocios.com.br

Marília Gomes Nogueira
marilia@revistacampoenegocios.com.br

Raira Cristina Batista dos Santos
raira@revistacampoenegocios.com.br

Representantes

Agromídia Desenv. de Negócios Publicitários
Tel.: (11) 5092-3305

Guerreiro Agromarketing Publicidade Ltda
Gláucia Guerreiro
Tel: (44) 3026-4457/ (44) 99180-4050
glaucaia@guerreiro.agr.br
www.guerreiro.agr.br

Foto Capa

Shutterstock

Projeto Gráfico/Diagramação

Horácio Sei (11) 99983-6777
Viviani Gasparini (11) 97386-3444

Impressão



PABX: (34) 3231-2800
R. Bernardino Fonseca, 88 - B. General Osório
Uberlândia-MG 38.400-220
www.revistacampoenegocios.com.br

A Revista Campo & Negócios Florestas é imparcial em relação ao seu conteúdo agrônomo. Os textos aqui publicados são de inteira responsabilidade de seus autores.



Nossos parceiros nesta edição





06 Benefícios da análise foliar



10 Silício na adubação e controle de fungos

13 Sistemas integrados x efeitos da geada



14 Alerta para doença resistente em pinus



16 Madeira de *Corymbia* para a indústria florestal

18 POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO DA RESINAGEM EM PINUS



26 Espécies potenciais para consórcios agroflorestais

30 Resultados do algodão + agrofloresta



32 Os mosaicos florestais e a conservação ambiental



34 Prevenção de incêndios florestais

37 Pesquisadores alertam para o perigo do fogo

38 CTL - o futuro da floresta



40 Títulos verdes para produção de carbono



42 Amazônia - o padrão de crescimento das espécies

44 Carvão vegetal e os impactos na poluição atmosférica

BENEFÍCIOS DA ANÁLISE FOLIAR



Araína Hulmann Batista

araina@ufu.br

Wedisson Oliveira Santos

wedisson.santos@ufu.br

Doutores em Agronomia e professores - Instituto de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Uberlândia (UFU-ICIAG)

José Geraldo Mageste

Engenheiro florestal, Ph.D. e professor - UFU-ICIAG
jgmageste@ufu.br

Assim como para identificar se a saúde humana está em ordem os médicos requisitam uma bateria de exames, da mesma forma, para saber sobre a saúde das plantas e a qualidade dos solos, existem os “exames” que precisam ser realizados.

Boas práticas de manejo nutricional das culturas pressupõem o diagnóstico prévio da fertilidade do solo por meio de análise química. A partir do diagnóstico de indicadores de fertilidade do solo, como o potencial hidrogeniônico ou simplesmente pH; teores disponíveis de nutrientes (P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Mn, Fe, Ni, Cl, B, Mo); de elementos potencialmente tóxicos (Al, Mn); teor de matéria orgânica (MOS); saturação por Al^{3+} na CTC efetiva do solo (t); saturação por bases da CTC potencial (V%); poder tampão (teor de argila, P-remanescente) - é possível fazer o diagnóstico nutricional da fertilidade dos solos e recomendar, de forma mais assertiva, os corretivos e fertilizantes conforme a necessidade da cultura.

Portanto, o benefício da análise de solo é a recomendação racional desses insumos objetivando produtividades com máxima eficiência econômica (máximo retorno financeiro).

E a análise foliar?

Já o benefício da análise foliar pode ser comparado à análise sanguínea em termos nutricionais, pois possibilita avaliar o estado nutricional “pontual” da planta. Assim, de forma indireta, também indicará como está o suprimento de nutrientes do solo em períodos “chaves” das culturas.

É possível que a análise de solo revele elevada disponibilidade de determinado nutriente e a cultura indique, por meio de análise foliar, deficiência neste mesmo nutriente. Essa aparente contradição é mais comum quando, por exemplo, ocorre adensamento de solo ou déficit hídrico elevado, que limitam o transporte de nutrientes dentro do solo, impedindo a absorção adequada pelas plantas.

Complexidade do sistema

É preciso considerar a complexidade do sistema solo e que uma série de reações químicas pode ocorrer, incluindo a interação entre nutrientes, disponibilidade de água, distribuição de elementos, crescimento radicular, entre outras.

Mesmo a análise de solos sendo a principal forma de estabelecer doses de corretivos e fertilizantes, ela pode não re-



Fotos: Shutterstock

fletir o que efetivamente está sendo aproveitado pelas plantas. Um exemplo de nutriente, para o qual ainda não há um método de medição da disponibilidade no solo, é o nitrogênio (N).

Este nutriente tem uma complexa dinâmica no ambiente (solo-planta-atmosfera), dificultando a determinação de sua disponibilidade por meio de extratores químicos. Assim, teores foliares de N têm sido utilizados para dar suporte à adubação nitrogenada, especialmente para culturas perenes.

Diagnóstico

A etapa mais importante e crítica para o diagnóstico da fertilidade do solo é a correta amostragem do solo. Equívocos cometidos nesta etapa são irreparáveis posteriormente. A amostragem de solo deve ser criteriosa para promover a obtenção de amostras representativas da gleba (unidade de amostragem).

No laboratório são necessários entre 5,0 e 10 cm³ de solo (o que pode equivaler ao volume de uma colher de sopa) para a medição de algum indicador de fertilidade. Esta quantidade de solo irá representar uma área que pode superar 100 ha. Assim, percebe-se a importância de se fazer uma correta amostragem para que esta reflita adequadamente a disponibilidade de nutrientes minerais às plantas cultivadas.

Para a obtenção das informações sobre as condições de fertilidade de uma área, deve-se inicialmente definir unidades de amostragem (glebas) considerando o controle de macro-

-variações na área.

Alguns parâmetros que podem ser usados para esta definição são: cor de solo, relevo, uso da área, manejo dispensado, teor de argila e histórico. Dessa forma, as maiores variações dos solos em termos de fertilidade estarão controladas. Áreas de amostragem podem ter tamanhos variáveis, conforme suas heterogeneidades.

Uma vez controladas as “variações maiores”, é preciso controlar as variações que ocorrem dentro das glebas, que são intensas e ocorrem a curtas distâncias, tanto em profundidade como em superfície.

Nesse sentido, deve-se coletar entre 20 e 30 amostras simples dentro da unidade de amostragem, considerando a mesma profundidade de coleta (0-10, 0-20, 10-20, 20-40 cm, etc.) e aproximadamente o mesmo volume de amostra para cada ponto de coleta (utilizar o mesmo equipamento de coleta). A área precisa ser percorrida de forma regular, possibilitando boa representatividade da superfície. Pode-se percorrer a área em deslocamento em zigue-zague ou com auxílio de GPS.

Cuidados

Após coletadas as amostras simples, dentro de cada gleba, em balde de plástico limpo, deve-se misturá-las intensamente, quebrando os agregados de forma a obter uma mistura homogênea visualmente. Se forem encontrados cascalhos e pedaços de rochas, estes devem ser descartados.

Em seguida, deve-se coletar um volume da mistura próximo a uma latinha de cerveja (250 e 350 ml ou até 0,5 kg desta amostra composta), transferindo-o para sacola plástica com identificação da gleba, data de coleta e profundidade.

Havendo excesso de umidade, deve-se secar as amostras à sombra em local seguro, sem trânsito de animais. Mais detalhes da etapa de amostragem de solo podem também ser consultados na publicação da Embrapa, disponível no link: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/LabSolos/amostragem>.

Para amostragem de folhas, é necessário considerar que os níveis de nutrientes variam conforme a espécie, época de coleta e local na planta, devido à redistribuição de cada elemento e sua função nas plantas. É importante o estabelecimento das regiões nas plantas que serão coletadas, e seguir o mesmo padrão para toda a coleta, tendo uniformidade para a correta interpretação dos resultados.

Variações

É preciso considerar as peculiaridades de cada cultura em termos de número de folhas por gleba, posição no ramo ou na planta e época de coleta. Para as plantas de eucalipto, por exemplo, já se estabeleceu que devem ser coletadas quatro folhas no terço inferior da copa.

Estas folhas devem estar dispostas nos pontos cardinais (norte, sul, leste e oeste). Procedendo-se assim, será possível comparar os resultados com uma tabela de concentração adequada dos nutrientes.

Esta metodologia tem sido muito eficiente para diagnosticar o estado nutricional das plantas de diferentes idades para macro e para micronutrientes. Vale ressaltar que os critérios

estabelecidos para o controle das macrovariações, como relatado anteriormente para amostragem de solo, também devem ser seguidos nas amostras foliares.

De acordo com pesquisadores, o melhor horário para a coleta do material vegetal é entre 7:00h e 11:00h, evitando dias que tenham ocorrido chuvas a menos de 24 horas. É fundamental não misturar folhas de variedades ou espécies diferentes e o material deve ser colocado em sacos de papel limpos, pois sacos de plástico trarão problemas com a transpiração das folhas, havendo assim possibilidade de perda do que foi coletado.

Rigoroso cuidado deve se ter com a correta identificação das amostras de forma organizada. Mais informações sobre a coleta de folhas podem ser encontradas no Boletim 266 da Embrapa.

Próximo passo – laboratório

Após o preparo das amostras de solo ou das amostras foliares, deve-se enviá-las para laboratórios idôneos, preferencialmente aqueles que estejam vinculados a um programa de controle de qualidade, como o Profert (MG), IAC (SP), CELA (PR), Embrapa (PAQLF) ou Rolas. As amostras de material vegetal devem ser enviadas ao laboratório o mais rapidamente possível, já que existe a possibilidade de ataques de fungos e bactérias e uma perda excessiva de água modificar o verdadeiro conteúdo.

Os resultados da análise de solo devem ser interpretados considerando sistemas de diagnóstico da fertilidade do solo dispostos em manuais ou descrições de aproximações regionais de recomendação de adubação e calagem para as cultu-

ras ou utilizados para se estimar o suprimento de nutrientes utilizando modelos de balanço nutricional, como o Ferticalc ou Nutrical.

Em Minas Gerais é usada a 5ª aproximação, publicada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo sob a Coordenação da Universidade Federal de Viçosa. Os dados da análise foliar podem ser interpretados utilizando diferentes sistemas de diagnóstico, como Nível Crítico, Faixa de Suficiência, Índices Balanceados de Kenworthy, Chance Matemática ou Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS).

Para tanto, é necessário contar com o suporte ou orientação de um consultor capacitado. São comuns orientações de engenheiros agrônomos ou florestais com experiência na cultura de interesse.

Produtividade

Como seria determinar a quantidade a ser aplicada de um fertilizante sem as respostas dadas pelas análises de solos e plantas? De fato, as recomendações seriam feitas no escuro, com a aplicação de sub ou superdoses.

É muito importante destacar que não é somente dentro dos limites de uma propriedade rural que os benefícios das análises diagnósticas podem ser observados, mas é notório o desempenho agrícola do Brasil com o aumento da produtividade agrícola ano após ano.

Com base neste fato, pensar sobre adubação implica em responder a questões que abrangem a importância da agricultura para o Brasil. A produção agrícola, graças ao avanço tecnológico, tornou-se um dos braços mais importantes da economia brasileira. Isto veio, entre outros, como resultado de



melhoria da fertilidade dos solos, que só foi possível pelo uso das análises diagnósticas da fertilidade do solo e estado nutricional das plantas.

Assim, as elevadas produtividades que podemos exaltar atualmente são resultado de muita pesquisa, melhoramento de espécies, tecnologias e não é exagero afirmar: melhoria na fertilidade dos solos.

Como seriam as áreas de agricultura, pecuária e silvicultura brasileiros, caso ainda estivéssemos lutando com a elevada acidez dos solos, teores altíssimos de alumínio ou elevada saturação por Al? Tudo isso em detrimento à irrisória disponibilidade de nutrientes para as plantas?

Falar em agricultura no Brasil implica em reconhecer os benefícios que foram alcançados devido às melhorias nas condições do solo proporcionadas, primeiramente pela possibilidade de analisá-los e conhecer suas deficiências para então as corrigir. As análises de solos possibilitaram o retrato da qualidade dos solos tropicais e evidenciaram as fragilidades e potencialidades que hoje são tão bem manejadas.

Aliado às pesquisas para incremento da fertilidade dos solos, é preciso considerar a importância histórica da Embrapa e outras instituições de ensino e pesquisa brasileiras, que junto com o setor privado e parcerias internacionais têm gerado as tecnologias de ponta disponíveis para a agricultura, e com as quais o Brasil hoje pode contar. Os resultados que são colhidos nos campos vêm sendo construídos no País há mais de meio século.

Sem conhecer as características químicas e físicas de um solo, ou teríamos produtividades muito inferiores e permaneceríamos como importadores de alimentos, ou os produtores estariam adicionando doses exorbitantes de fertilizantes em

suas propriedades, com aumento substancial dos custos e poluição do solo e água.

Erros e acertos

Mesmo sendo prática comum à rotina dos produtores rurais, alguns erros ocorrem com frequência nas análises de solos e plantas. Dentre eles, podem ser citados:

- Não considerar a separação adequada das glebas de amostragem. Neste caso, é comum a tentativa de economizar em número de amostras a serem levadas ao laboratório. Ora, uma análise completa custa menos do que uma tonelada de calcário na propriedade. Um erro para mais poderá indicar cinco toneladas de calcário por hectare, quando na verdade necessitaria de apenas três.

- Coletar menos de 20 amostras simples por gleba indiferente ao tamanho da mesma;

- Considerar a camada arável (0-20 cm) no cálculo da quantidade de corretivo (QC) para sistemas sem revolvimento de solo;

- Desconsiderar o PRNT (Poder Reativo de Neutralização Total) dos corretivos na determinação de QC (quantidade de calcário a ser aplicado);

- Utilização de doses de corretivos e fertilizantes sem considerar a análise de solo;

- Utilização do extrator Mehlich⁻¹ para medir a disponibilidade de P em solos que sofreram a aplicação de fosfatos naturais nos últimos dois anos (neste caso, existirá uma super disponibilidade deste nutriente que não corresponderá à realidade);

- Confundir P remanescente com P disponível;

- Não considerar P remanescente ou o teor de argila do solo para fazer o diagnóstico da fertilidade de P;

- Envio de amostras para laboratórios não vinculados a programas de controle de qualidade, ocasionando em avaliações tendenciosas e com sérios problemas de acerto.

Para evitar estes erros, é importante que os produtores rurais mantenham em ordem a gestão das propriedades, com delineamento eficiente do seu planejamento; considerem contar sempre com a orientação de profissionais da área; mantenham-se atualizados sobre as inovações tecnológicas que possam ser aplicadas em seus cultivos e estejam abertos a mudanças quando estas forem comprovadamente trazer benefícios para a produção e ambiente, entre outras.

As análises devem estar inseridas no planejamento do ano agrícola, para que na época de preparo do solo os produtores possam ter os resultados atualizados das suas áreas em mãos. Como exemplo, a realização da calagem deve ocorrer com antecedência mínima de 90 dias ao plantio.

Para negociar melhores custos, as doses de fertilizantes devem ser estabelecidas com antecipação, possibilitando o dimensionamento dos parques mecanizados, quantidades e melhores valores de compra dos produtos.

O solo é um sistema complexo, heterogêneo e aberto, o que implica em sofrer alterações em suas características químicas, físicas e biológicas em intervalos de tempo relativamente curtos. Ou seja, não é conveniente renunciar à periodicidade das análises de solo e planta para o sucesso da produção agrícola. Isto poderá conduzir a erros e prejuízos somente sentidos na hora da colheita. ☺



SILÍCIO

AÇÃO E REAÇÃO EM NUTRIÇÃO E SANIDADE

Lucas Antonio Benso

Engenheiro florestal e doutorando em Ciência Florestal – UNESP
benso.florestal@gmail.com

Lisandro de Proença Pieroni

Engenheiro florestal e doutorando em Agronomia/Proteção de Plantas – UNESP
lisandro.pieroni@hotmail.com

Cristiane de Pieri

Bióloga, doutora em Ciência Florestal e docente do Curso de Engenharia Florestal - FAEF, Garça (SP)
pieri_cris@yahoo.com.br

Dentro de um programa de manejo fitossanitário de plantios florestais, a nutrição mineral deve ser tida como elemento fundamental, visto seu impacto no crescimento das plantas e na redução dos prováveis danos ocasionados por doenças ou pragas.

Deve-se sempre preconizar que os nutrientes sejam fornecidos em quantidade e em formas químicas adequadas para a absorção pela planta, resultando em um bom estado fisiológico. Plantas bem nutridas respondem melhor a estresses, tanto ambientais quanto aqueles ocasionados pelo ataque de fitopatógenos.

Demanda nutricional

As espécies vegetais possuem diferentes demandas nutricionais, estando essas necessidades associadas às suas características fisiológicas. Alguns elementos são essenciais ao desenvolvimento de determinada espécie, enquanto outros são considerados apenas como benéficos.

Entre os elementos considerados benéficos para o desenvolvimento da maioria das espécies vegetais está o silício (Si), que não apresenta papel fundamental em processos fisiológicos, contudo, conforme diversos estudos têm demonstrado, esse elemento pode promover diversos efeitos positivos nas plantas.

Dentre esses efeitos, pode-se citar: maior resistência a ataque de fitopatógenos (principalmente de fungos), a herbivoria por insetos-pragas, redução da fitotoxidez por metais pesados, maior tolerância a ambientes salinos e também maior tolerância ao estresse hídrico.

Ainda não está totalmente claro quais são os mecanismos associados ao aumento da resistência contra fungos promovido



FMC

pela adubação contendo silício, porém, duas teorias são discutidas. A primeira relata a formação de uma barreira física promovida pelo acúmulo deste elemento logo abaixo da cutícula e junto à parede celular das células da epiderme da planta.

Essa barreira promove o aumento da resistência do tecido contra a ação de enzimas sintetizadas por parte dos fitopatógenos, dificultando assim a degradação e a colonização do tecido vegetal por esses microrganismos. Tal barreira também dificulta a penetração do fungo antes do início do processo infeccioso, reduzindo, além da severidade, a incidência da doença nos plantios.

A segunda teoria é sobre a formação de uma barreira química nos tecidos vegetais. A mesma usa como base a maior lignificação dos tecidos, alta atividade enzimática e acúmulo de compostos antimicrobianos, como os fenóis e as fitoalexinas (metabólitos secundários produzidos pelas plantas em resposta a diferentes tipos de estresse, como o químico, o biológico e o físico, agindo sobre os fitopatógenos, como a desorganização dos conteúdos celulares, inibição de enzimas fúngicas, ruptura da membrana plasmática, etc.) nas plantas tratadas com esse elemento.

Diversas dessas substâncias têm a síntese aumentada após o contato da planta com o patógeno, porém, em plantas tratadas com silício, a produção dessas substâncias ocorre antes mesmo do fitopatógeno chegar à planta, prevenindo e protegendo contra a ação de microrganismos fitopatogênicos.

Esse mecanismo recebe o nome de indução de resistência. Assim, segundo inúmeras pesquisas em diferentes espécies, quando adubadas com silício, observa-se a indução tanto na formação de uma barreira física quanto química contra o ataque por fitopatógenos, consideravelmente os fungos.

Ação e reação do silício

O silício é o segundo elemento mais abundante na natureza (após o oxigênio), compondo aproximadamente 28% da crosta terrestre. Sendo o dióxido de silício (SiO_2) a forma mais encontrada, possui como principais fontes o silicato de sódio e o silicato de potássio.

No entanto, esse elemento só se encontra disponível para assimilação pelas plantas na forma de ácido monossilícico (H_4SiO_4), presente naturalmente no solo em concentrações de 0,6 a 0,1 mM.

A absorção dessa molécula ocorre principalmente através das raízes por meio de fluxo de massa, sendo transportado junto à seiva do xilema até a parte aérea da planta, se concentrando mais em folhas adultas do que em jovens. Ao longo do seu trajeto e nos tecidos foliares, o Si se deposita na parede celular, formando complexos orgânicos com os tecidos condutores, dessa forma, aumentando a sua resistência e estabilidade.

Normalmente, tecidos com alta concentração silício tendem a ser menos flexíveis e mais resistentes contra a degradação por fungos.

Manejo

A adubação com uso de silício é feita principalmente via solo, porém, pode ser feita também via foliar. Dentre as principais fontes desse elemento se destacam, devido ao potencial para uso agrícola, a escória de siderurgia, metassilicato de cálcio ou sódio, termofosfato e silicato de magnésio, potássio ou cálcio.

Devido ao potencial corretivo desses materiais, sua aplicação deve ser feita sempre levando em conta o pH do solo. Outro cuidado a ser tomado é o risco de contaminação do solo por metais pesados, como ferro (Fe), alumínio (Al), manganês (Mn), cobre (Cu), zinco (Zn), boro (Bo), dentre outros elementos que compõem os materiais tipicamente usados na adubação de Si.

Esses elementos, considerados como impurezas, podem ter um efeito negativo no desenvolvimento da cultura, limitando-a. A composição básica das fontes de Si citadas são principalmente o silicato de cálcio (CaSiO_3) ou magnésio (MgSiO_3), sendo utilizados na adubação via solo, enquanto que o silicato de potássio (KSiO_3) é aplicado também via foliar.

A ação do silicato de magnésio e cálcio vai além do simples fornecimento de silício, visto que proporciona um destino ao resíduo industrial, promove a correção do pH do solo, aumenta a soma de bases (V%), a disponibilidade do fósforo, capacidade de troca catiônica (CTC) e os teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) trocáveis, ainda auxiliando na redução da toxidez do Fe, Mn e Al no solo. De forma geral, os silicatos de magnésio e cálcio apresentam ação semelhante aos carbonatos no solo.

Nas florestas

As espécies vegetais diferem grandemente quanto ao acúmulo de silício em seus tecidos, podendo ser classificadas como acumuladoras, intermediárias ou não acumuladoras. O eucalipto, espécie florestal mais cultivada comercialmente no Brasil, é classificada como não acumuladora de silício, contudo, apresenta comportamento responsivo à aplicação desse elemento.

Diversos estudos já demonstraram a capacidade do eucalipto em absorver e acumular Si nos tecidos foliares, indicando a sua translocação. Nessa cultura, a adubação com silício empregando resíduos industriais, como a escória de siderurgia, pode ser uma alternativa economicamente viável, levando em conta o provável aumento da produtividade proporcionado tanto pela redução no ataque de pragas e fungos fitopatogênicos quanto pela melhoria das propriedades químicas do solo.

Estudos demonstraram a eficácia da aplicação de Si via foliar ou radicular no manejo do psilídeo de concha (*Glycaspis brimblecombei*) na cultura do eucalipto, sendo observado que a população do psilídeo foi menor nos tratamentos com aplicação de silício.

Resultados em campo

Já em relação aos fitopatógenos, a adubação com Si resulta na redução da severidade de doenças foliares, como exem-



A aplicação do silício pode ser via solo ou foliar



Shutterstock

plo, o oídio e a ferrugem do eucalipto. Propicia ainda maior enraizamento e produtividade em mini-estacas e mudas de eucalipto.

Por aumentar a tolerância a situações de estresse, como deficiência hídrica e toxidez por metais pesados, a adubação com Si pode também reduzir a ocorrência de infecções por microrganismos aproveitadores.

Em mudas, a aplicação via foliar de ferro e silício promoveu o incremento em altura de 20% em mudas do cruzamento *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*. No entanto, outros autores observaram a não resposta de mudas tratadas com adubação à base de silício ou o efeito negativo no seu crescimento devido à aplicação foliar ou incorporado ao substrato.

Os autores ressaltam que na adubação de mudas, assim como no campo, deve-se sempre levar em conta o potencial corretivo dos produtos à base de Si, reduzindo o risco de elevação do pH do solo ou substrato até níveis não favoráveis à cultura. Verificou-se, também, que o Si proporciona aumento da taxa fotossintética, consequentemente, podendo aumentar a matéria seca e produtividade do eucalipto.

Estudos em campo ainda são escassos sobre o impacto da adubação de Si no desenvolvimento das plantas, contudo, foi demonstrado que a escória de siderurgia é tão eficaz quanto o calcário dolomítico no fornecimento de Ca e no incremento do crescimento de árvores de eucalipto, podendo ambos serem aplicados em conjunto para suprir a necessidade de Mg e servir de fonte de Si.

Estudos têm indicado também que árvores de eucalipto

toleram melhor solos contaminados por metais pesados após receberem adubação à base de silício, com incremento de até 80% em altura em relação às plantas não tratadas.

Cuidados essenciais

A adubação em campo com silício deve ser feita seguindo o cálculo do potencial corretivo do tipo de adubo empregado, evitando-se desvios indesejáveis do pH. Deve-se levar em conta, também, a reatividade do adubo.

Normalmente, adubos mais finos têm maior reatividade do que aqueles de maior granulometria, sendo esses aplicados com mais antecedência em relação ao plantio das mudas para alcançar o efeito desejado.

Custos

Quanto aos custos, deve-se sempre levar em conta o frete do adubo até o seu plantio, de forma que seja viável o seu uso. Recomenda-se a aplicação de 0,8 t/ha de Si no eucalipto, sendo o custo da tonelada variável de acordo com a sua fonte e composição.

Levando em conta o custo de aplicação e o preço do insumo, o produtor pagaria, em média, R\$ 80,00/ha, com um retorno de R\$ 240,00/ha devido ao aumento da produtividade. 🌱



SISTEMAS INTEGRADOS MINIMIZAM EFEITOS DA GEADA

Júlio César Salton

Michely Tomazi

Júlio Cesar Salton

Danilton Luiz Flumignan

Éder Comunello

Pesquisadores da Embrapa Agropecuária Oeste – Dourados (MS)
agropecuaria-oeste.imprensa@embrapa.br

Depois das fortes ondas de frio ocorridas em junho e julho de 2021, quando foram atingidas temperaturas negativas em muitas partes do Centro-Sul do País, as pastagens sofreram danos severos com as geadas. Visualmente é fácil perceber seus efeitos, já que a paisagem se tornou “amarelada” e muito vulnerável à ocorrência de incêndios.

O clima mais seco no inverno, como ocorre em grande parte da região atingida pelo frio, naturalmente resulta em queda na produção e qualidade da pastagem nesta época do ano, prejudicando o desempenho animal. Em regiões onde ocorrem as geadas, além das perdas pela seca, ainda há perdas severas por consequência do frio extremo.

Sistemas integrados de produção ajudam

Qual estratégia poderia ser utilizada para amenizar os efeitos das geadas em pastagens? Essa é uma pergunta relevante para muitas regiões no Centro-Sul do Brasil, pois elas experimentam, com alguma frequência, os problemas decorrentes dos eventos de geadas.

Uma das estratégias é ter as áreas cultivadas com pastagem nova, o que é viável no sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), quando após a safra de soja implanta-se a braquiária em sequência. Desta forma, sempre se tem área com pasto novo durante o outono-inverno e esse tem maior capacidade de tolerar o frio, se comparado aos pastos velhos.

Em pesquisas da Embrapa feitas na Unidade de Referência Tecnológica (URT), em Naviraí (MS), em uma parceria com a Cooperativa Agrícola Sul-Mato-Grossense (Copasul) e a Rede ILPF, vários sistemas de produção estão sendo ava-

liados. Nas geadas ocorridas em 2021, a temperatura chegou a atingir valores negativos, com mínima de $-1,2^{\circ}\text{C}$.

Mesmo assim, a pastagem nova, com três meses em área de ILP, ainda permaneceu com 40% a 50% de massa verde. Porém, as áreas com pasto velho, de dois anos ou mais, foram muito mais afetadas, mantendo, no máximo, 10% de massa verde.

A inserção do componente florestal no sistema de produção minimiza também o efeito negativo das baixas temperaturas, tanto para os animais como para a pastagem.

Eficiência

Em Naviraí (MS), a Embrapa Agropecuária Oeste identificou que a proteção foi de praticamente 100% quando a pastagem era nova e cultivada dentro da ILPF. Esse efeito protetor se deve às mudanças de ordem microclimática que são proporcionadas na área de produção pelo componente florestal, o qual cria uma espécie de “bolsão térmico” que mantém o ar mais quente no ambiente.

Nesta área experimental, que já vem sendo monitorada desde 2015, sempre que ocorreram eventos de geadas as temperaturas dentro do ambiente do ILPF foram de 1°C a 3°C maiores do que nas pastagens cultivadas a céu aberto. Isso foi suficiente para manter a pastagem nova livre dos males das geadas. Até mesmo o pasto velho se beneficiou quando cultivado entre as árvores no ILPF, permanecendo com 50% da massa verde.

Portanto, em regiões consideradas suscetíveis a geadas, o uso do sistema ILPF pode ser uma alternativa para proteger a pastagem e assegurar, pelo menos em parte da área, uma opção para garantir forragem de melhor qualidade para o gado. 🌱

DOENÇAS PERSISTENTES EM PINUS

O QUE FAZER?

Dáfilla Yara Oliveira de Brito
brissydaf@gmail.com

Yanka Beatriz Costa Lourenço
yankalourenco97@gmail.com

Engenheiras florestais e mestrandas no Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia da Madeira - Universidade Federal de Lavras (UFLA)

O pinus é uma espécie originada no hemisfério norte e disseminada no Brasil por imigrantes europeus, com a finalidade ornamental e de produção de madeira serrada. Ao longo das décadas, o seu potencial de uso foi ampliado em todo o país, isto devido às suas características, que incluem: boa aceitabilidade pelo mercado devido à coloração clara da madeira; uso na produção de papel e embalagens por possuir madeira com fibras longas; permitir a extração de resinas, dependendo da espécie; e ser tolerante a diferentes tipos de solo; pelo crescimento acelerado e fácil manejo.

Como plantar

A forma de cultivo varia conforme o local e a finalidade comercial do plantio. É comum que se plante, inicialmente, por volta de 1.666 árvores/ha e que o primeiro corte seja com oito anos, o segundo com 12 anos e o último aos 21 nos. Com isso, em todo o seu ciclo produtivo, o pinus pode chegar a uma produção média anual maior do que 30 m³/ha.

Os plantios de pinus representam cerca de 20% das áreas de florestas plantadas, no Brasil. Isso, devido à variabilidade de espécies do gênero e sua adaptabilidade a diferentes regiões. Este fato torna necessário o conhecimento e monitoramento dos plantios, como garantia de qualidade do produto final. Para isso, vamos conhecer as doenças mais comuns da espécie.

Doenças em pinus

Um dos problemas mais comuns do gênero se dá ainda nos viveiros, com o tombamento de mudas. Essa doença é causada por fungos que se encontram no solo, destruindo



Fotos: Ana Maria Diniz

do os tecidos durante o período de germinação ou causando a morte das plântulas.

Esse tombamento das mudas é explicado pelo rápido crescimento das lesões que chegam ao colo, fazendo com que ocorra o murchamento e morte da parte aérea. O tombamento de mudas ocorre geralmente onde o sistema de produção consiste em sementeiras para posterior repicagem, sem medidas sanitárias preventivas. Assim, é preferível o cultivo em mudas de saco plástico ou tubetes.

A seca de ponteiros é considerada a doença mais grave a atacar os plantios comerciais de pinus no Brasil e no mundo. Ocorre mediante o fungo *Sphaeropsis sapinea*, que vive nos restos vegetais dos pinus.

Este fungo ataca a árvore após estresses ambientais e provoca a morte de mudas e grandes problemas em plantios já estabelecidos. O ataque do fungo causa infecções primárias nas raízes, ramos e troncos. No geral, os tecidos ficam escurecidos e quebradiços.

A seca dos ponteiros é acompanhada por intensa exsudação de resina sob a lesão. As espécies mais suscetíveis ao ataque deste fungo são *Pinus caribea*, *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*.

Como forma de controle, recomenda-se fazer pulverizações com fungicidas na fase de viveiro e a realização da secagem e o processamento das toras logo após o abate, sendo suficiente para evitar a contaminação futura.

A armilariose, também reconhecida como podridão das raízes, é causada pelo fungo *Armillaria* sp. O fungo infecta os tecidos do lenho das árvores e causa o apodrecimento. A forma mais evidente da doença é a presença de uma espessa camada de resina envolta nas raízes mais grossas e na base do

caule das árvores, além do amarelecimento das folhas da copa. Esses sintomas geralmente precedem a morte da árvore.

A doença se manifesta em plantios jovens, entre dois e 10 anos de idade. O controle envolve o cuidado da área de plantio, ou seja, evitar ambientes com material orgânico acumulado de outros plantios; escolher espécies menos suscetíveis a doenças ou que tenham predisposição à infecção por *Armillaria* sp.; deve-se evitar áreas com déficit hídrico ou solo que impeçam o crescimento radicular; preferir espécies que possuem raízes envelopadas e ter cuidado no momento da produção da muda.

Considerações finais

A propagação de doenças persistentes em espécies de pinus está diretamente relacionada com as etapas do cultivo, desde a produção das mudas até as árvores adultas. Nota-se que a preocupação se estende dos cuidados com a área de implantação até a escolha da cultivar com maior resistência aos respectivos fungos causadores das patologias.

Então, antes da implantação de grandes plantios florestais com estas espécies, deve haver um planejamento, com a escolha do local e das espécies de forma adequada. No caso de plantios comerciais já estabelecidos, é importante o uso de fungicidas e remoção de árvores que apresentem sintomas evidentes ou mortas. ®



Chegou ao fim a farra das lagartas de difícil controle em sua lavoura.

DiPel 50 anos Sustentabilidade na proteção de cultivos

SUMITOMO CHEMICAL



Benefícios

DiPel
INSETICIDA BIOLÓGICO

ACÇÃO COMPROVADA SEM RESISTÊNCIA 50 anos

- ✓ SEGURO;
- ✓ MAIOR CONTROLE DAS LAGARTAS;
- ✓ PARA TODAS AS FASES DA CULTURA.

ATENÇÃO PRODUTO PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE; USO AGRÍCOLA; VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO; CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO; INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS; DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E OS RESTOS DOS PRODUTOS; LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA; E UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

MADEIRA DE *CORYMBIA* *CITRIODORA*

QUALIDADE PARA A INDÚSTRIA FLORESTAL

José Geraldo Mageste

Engenheiro florestal e professor - Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
jgmageste@ufu.br

João Flávio Silva

Engenheiro florestal e melhorista florestal - Eldorado Brasil S/A
joao.silva@eldoradobrasil.com.br

Durante muitos anos a espécie *Corymbia Citriodora* foi conhecida como *Eucalyptus citriodora* ou simplesmente citriodora. Esta espécie possui duas características de grande interesse comercial:

1. Ela é produtora de óleo citronela (chamado óleo de eucalipto), usado para desinfetantes e aditivo de misturas de combustíveis (citronela). Chega a ter maior produtividade (220 litros/ha/ano) que a gramínea chamada citronela.

2. É produtora da melhor estaca, moirão ou esticador após tratamento. Assim, é dito que esta espécie responde bem aos tratamentos antifúngicos, com isso as estacas não apodrecem com facilidade na região de contato com o solo.

Adicionalmente, esta espécie também produz um carvão com maior densidade. Então, a maioria dos compradores (siderúrgicas, empacotadores, olarias, etc.) preferem pagar o mdc (metro de carvão = R\$ 220,00/mdc em setembro/21) por peso, menos de 4 mdc pesam uma tonelada (R\$ 1.100,00/ton), o que não acontece com a maioria de espécies madeiras (observa-se aí a umidade em torno de 5 - 7%).

Características

A preferência pelo uso desta espécie em construções está no fato de possuir as fibras em forma de espiral ao longo do tronco. Imagine como esta característica fisiológica confere maior resistência à flexão, uma propriedade muito vantajosa para caibros, travessões de pontes de madeira, etc.

No entanto, como a madeira possui maior peso que as demais, como o eucalipto, ela não é mais indicada para uso em andaimes e escoramentos. Esta característica a torna mais difícil de manusear.



Fotos: Adrielle Teodoro

Como esta espécie possui os frutos “muito abertos” (grande taça), ela é uma excelente produtora de néctar e de pólen, muito útil para a apicultura.

Para a indústria florestal

Conforme relatado anteriormente, o uso mais indicado e de maior demanda para madeiras desta espécie é para produção de estacas e moirões de cerca, não somente pela boa adaptação dela aos tratamentos preconizados, como também pela característica fisiológica da madeira (fibras em forma de espiral), que confere maior resistência à flexão.

Mercado garantido

Plantando a espécie *C. citriodora*, o produtor terá um mercado garantido. A demanda de madeira é crescente desde o final da década de 1990.

O valor econômico está associado à crescente demanda, principalmente para cercas. Como existe um “cerco” em torno do uso de espécies nativas, sendo cada vez mais escassas e de difícil legalização (liberação de áreas para limpeza total, produzindo estacas), uma alternativa de uso de madeira com características físico-mecânicas semelhantes a muitas espécies nativas é a *C. citriodora*.

A comercialização desta madeira é de grande facilidade. Existe muita demanda de postes para cercas. O preço tem oscilado a cada variação de 2,0 cm de diâmetro da estaca. Assim, são comercializadas estacas de 8 - 10 cm, aumentando para estacas de 10 - 12 cm, 12 - 14 cm, etc.

Facilidades de cultivo desta espécie

Uma grande vantagem do cultivo desta espécie está na boa resistência ao ataque de formigas cortadeiras. A maioria das árvores (principalmente do gênero *Eucalyptus*) não tolera o desfolhamento excessivo e repetitivo, principalmente na fase jovem ou de mudas.

Mudas de eucalipto com 1,0 metro de altura não podem

Saiba mais

Os clones de *Corymbia* puros ainda não estão devidamente solidificados no mercado, sendo grande parte da produção das mudas ainda por via de sementes. Mesmo que tenha exercitado alguma técnica de melhoramento, ainda não é possível (exceto em grandes organizações do ramo de silvicultura) a instalação de povoamentos com bom nível de homogeneidade e de alto vigor genético.

O mais desejável nos povoamentos é que tenha uma boa uniformidade de indivíduos e que estes tenham a forma de uma vela, com pouca variação do diâmetro no nível do solo até a altura comercial. Se isto não for possível, pelo menos até 25 metros de altura.

Assim, se produzirão moirões de boa forma e postes para energia elétrica fáceis de serem transportados e manuseados, além de uma resistência uniforme de flexão. Sementes de área de coleta raramente produzirão indivíduos com esta característica.

Será necessário adquirir sementes de organizações que já vêm se dedicando ao melhoramento quanto à forma e crescimento dos indivíduos há décadas. Alternativamente, isto já aconteceu com o *E. cloeziana*. Ela também não cruza com espécies de eucalipto por ser uma subespécie. Mas, possui madeira de excelente qualidade físico-mecânica e alta densidade. Entretanto, semelhante ao problema da *Corymbia*, também é muito suscetível ao ataque de lagartas desfolhadoras.

ser desfolhadas por formigas ou outro inseto três vezes consecutivas, pois certamente secarão e morrerão. Como esta espécie possui as glândulas produtoras de óleo na parte inferior das folhas e nos galhos novos, tem naturalmente um “repelente” para o ataque das formigas cortadeiras.

A presença de uma estrutura denominada lignotuber, próxima ao solo, nas mudas desta espécie, proporciona resistência das plantas à queima. Assim, passando-se um fogo leve (acidental) nas proximidades das mudas, mesmo que morra o caulículo, existirá uma brotação a partir do lignotuber, garantindo a sobrevivência do indivíduo.

Obstáculos

C. citriodora é uma espécie exigente em termos de fertilidade natural. Regiões brasileiras, normalmente usadas para a silvicultura, possuem baixa CTC (Capacidade de Troca Catiônica) e, em sua maioria, são pobres em macro e micronutrientes, além de se observar solos de textura arenosa, com dificuldades de absorção e retenção de água no sistema. Com isto, o cultivo desta espécie exigirá uma correção da acidez normalmente observada nos solos destinados à silvicultura.

A espécie *Corymbia citriodora* não é do mesmo gênero do eucalipto (*Eucalyptus* sp). Ela pertence a um subgrupo e, por isso, não é possível o cruzamento com espécies do gênero *Eucalyptus*, onde se poderia obter híbridos de maior vigor.

Esta é uma tecnologia muito utilizada no melhoramento florestal. Foi assim, por exemplo, com a produção de clones de hí-



bridos resultantes do cruzamento de *E. urophylla* com *E. grandis*.

É preciso deixar bem claro que *C. citriodora* somente cruza com as espécies deste mesmo gênero. Tanto que grandes produtividades têm sido obtidas de cruzamentos com *Corymbia toreliana* e *Corymbia maculata*, que produzem excelentes clones, com grande capacidade de enraizamento e ótima qualidade da madeira até para produção de carvão e celulose. É muito difícil enraizar *C. citriodora*, mas os híbridos com *C. toreliana* e *C. maculata* enraízam facilmente.

Inclusive o *C. maculata* produz muitas flores, o que é excelente para produção de mel. A Aperam (Organização de produção de ferro e aço, na região central de MG) vende mudas clonais destes híbridos com *C. citriodora*.

Fitossanidade

A maioria das procedências de *Corymbia citriodora* é muito sensível ao ataque do psíldeo de concha. Este inseto ataca povoamentos já instalados com tamanha voracidade que desfolham completamente as árvores. Essas não chegam a morrer, mas atrasam o crescimento e, conseqüentemente, a produtividade.

Com estas informações superficiais sobre esta espécie, ainda será bom ao interessado no cultivo desta espécie uma consulta aos engenheiros florestais, preferencialmente aqueles com experiência em melhoramento genético florestal. Existem estudos de procedências e variações de composição genética que influenciarão no sucesso do novo povoamento. ☞

POTENCIAL PARA EXPLORAÇÃO DA RESINAGEM EM PINUS

A atividade de resinagem necessita ser planejada, verificada e aceita por meio de critérios de análises de investimentos comumente aplicadas em ativos florestais, como o VPL, TIR, *pay back*, relação custo-benefício, dentre outras ferramentas de análise econômica.



Estriando em *Pinus caribaea* var *hondurensis*

sendo os Estados do Paraná (44%), Santa Catarina (26%), Rio Grande do Sul (17%) e São Paulo (9%) os principais produtores, com áreas de 722.338; 430.348; 281.548; e 155.048 hectares, respectivamente.

A escolha da espécie está intimamente relacionada com o objetivo de formação florestal, ou seja, sistema resina ou sistema resina/madeira, bem como a sua adaptação edafoclimática. No Brasil, a espécie mais amplamente empregada, principalmente no Sul do País, é a *Pinus elliotti*, seguida de espécies de pinus tropicais, como o *Pinus caribaea* e *Pinus hondurensis*.

Resina

A resina produzida pelas árvores do gênero *Pinus* é o principal mecanismo de defesa contra ferimentos causados por herbívoros ou patógenos. A resina fornece dois componentes principais com diversas aplicações na indústria química e farmacêutica: a terebintina, que é a fração líquida utilizada na fabricação de tintas, colas, perfumaria, vernizes, adesivos, ceras e o breu, que é a fração sólida, empregada na fabricação de desinfetantes, inseticidas, desodorantes e dissolventes industriais.

O País produz anualmente cerca de 200 mil toneladas por ano. O Estado de São Paulo se destaca por ser o maior produtor, dispondo de 110.200 toneladas de goma de resina extraída de florestas com *Pinus elliotti* e 18.260 toneladas de goma de resina oriunda de florestas com pinus tropicais. Já o Rio Grande do Sul é o segundo do ranking, com aproximadamente 45.720 toneladas de resina do *Pinus elliotti*.

Jean Fernando Silva Gil

Engenheiro florestal, mestre em Ciência Florestal e fiscal de pesquisa – Resinas Brasil
jean-florestal@hotmail.com

Lisandro de Proença Pieroni

Engenheiro florestal e doutorando em Agronomia/Proteção de Plantas – UNESP
lisandro.pieroni@hotmail.com

Cristiane de Pieri

Bióloga e pós-doutoranda em Proteção de Plantas – UNESP
pieri_cris@yahoo.com.br

A silvicultura de espécies do gênero *Pinus* é um fator fundamental e determinante para a sustentabilidade econômica, social e ambiental do Brasil. Desta atividade florestal pode ser explorada, principalmente, a madeira e a goma de resina.

A madeira é usada nas indústrias de celulose e papel, madeira serrada e laminada. Já a resina, extraída das árvores por meio do processo de resinagem, é utilizada pela indústria química e farmacêutica.

O plantio comercial de espécies do gênero *Pinus* teve início no Brasil em meados dos anos 70 devido aos incentivos fiscais efetivados pela lei nº 5.106. Em 2019, de 9,0 milhões de hectares de árvores plantadas, o pinus assume 1,6 milhão de hectares, correspondendo a 18% do total de áreas com florestas comerciais do País.

De acordo com o relatório da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), deste total, 87% das plantações estão no Sul do País,



Pinus caribaea com casca raspada e primeira estria com pasta ácida na sua parte superior

Fotos: Laércio Couto

Operação de resinagem em *Pinus caribaea* var *hondurensis*



A utilização de árvores melhoradas geneticamente, melhorias dos métodos de extração e coleta de resina, tal qual o uso de pastas estimulantes, proporcionaram o aumento da produção de resina nos últimos anos. Deste modo, o Brasil se tornou o segundo maior produtor de resina do mundo, ficando atrás apenas da China.

Manejo florestal

▮ **Preparo do terreno:** na área destinada para o plantio, primeiramente deve-se efetuar a construção de estradas e aceiros, bem como o controle de plantas daninhas e formigas cortadeiras. Em seguida, efetua-se o sulcamento ou coveamento.

▮ **Espaçamento:** a escolha do espaçamento é fundamental no destino final da floresta ou no plano de manejo. Deste modo, em florestas de pinus, diversos espaçamentos podem ser empregados, como: 2,5 m x 2,5 m; 3 m x 2 m; 3 m x 3 m. Entretanto, deve-se atentar à densidade populacional no início das safras de resina, uma vez que o espaçamento pode influenciar na densidade populacional e na produção de resina.

▮ **Plantio:** o plantio pode ser realizado de modo manual, semi-mecanizado ou mecanizado. O modo manual corresponde ao balizamento, coveamento com cavadeira manual, distribuição das mudas e plantio. No semi-mecanizado a marcação do espaçamento é efetuada por um sulcador na linha de plantio, em seguida, as mudas são acomodadas manualmente na linha e fixadas no solo para eliminar os bolsões de ar. Já no mecanizado, após o sulcamento, as mudas são mecanicamente posicionadas e fixadas no solo.

▮ **Replântio:** o replântio é realizado quando a mortalidade das mudas atinge níveis superiores a 10% e deve ser feito no prazo de 30 dias após o plantio.

▮ **Manutenção pós-plantio:** a manutenção pós-plantio consiste, principalmente, no monitoramento e no controle de

plantas daninhas e formigas cortadeiras.

▮ **Desrama:** consiste na remoção de galhos com o objetivo de atenuar a formação de nós na madeira, além de facilitar o processo de resinagem. Esta operação é realizada em árvores a partir de 6,0 metros de altura e não deve ultrapassar 40% da altura das árvores.

▮ **Desbaste:** consiste na redução do número de indivíduos na floresta, com o objetivo de diminuir a competição intra-específica e promover o crescimento individual. A densidade populacional até o início da resinagem deverá estar entre 800 a 1.000 árvores/ha.



Saco plástico em *Pinus elliottii* preso por grampos

Etapas da instalação

**Roçada**

Operação realizada com o objetivo de eliminar plantas indesejadas que ocupam o sub-bosque e facilitar a locomoção dos colaboradores dentro da floresta.

Raspa da casca

Remoção do excesso de casca e alisamento do local onde se formará o painel com estrias. O objetivo desta operação é facilitar as próximas etapas, principalmente em algumas espécies de pinus tropicais em que a casca é mais espessa, quando comparado com o *Pinus elliotti*.

Risco para fixação do saco de resinagem

É realizada uma incisão (risco) com profundidade suficiente para atingir o lenho da árvore, à altura aproximada de 20 cm, de modo que o recipiente fique apoiado na superfície do solo. Este risco direcionará as estrias e facilitará a fixação do saco de resinagem na árvore, além de atenuar o vazamento de resina.

Fixação do saco de resinagem na árvore

A fixação do recipiente no risco é realizada com arame de aproximadamente 0,22 mm de espessura. Deve-se atentar para que o recipiente fique bem fixado na árvore, evitando assim o vazamento de resina.

Abertura da estria

A abertura é efetuada com a ferramenta estriador. Deste modo, remove-se a casca até atingir o lenho, expondo os canais resiníferos. O tamanho da estria não deve ultrapassar 1/3 da circunferência da árvore e deve ter comprimento mínimo de 15 cm e máximo de 22 cm, com largura entre 1,5 a 2,5 cm.

Aplicação da pasta estimulante

A pasta estimulante é aplicada de forma que cubra os canais resiníferos expostos na parte superior da estria. O objetivo é retardar o fechamento e a cicatrização dos canais resiníferos, e assim, prolongar o tempo de exsudação de resina.

Intervalo entre as estrias

Normalmente, realiza-se uma estria a cada 14 ou 15 dias. Entretanto, irá depender da temperatura e, principalmente, do déficit hídrico da região. A falta de água associada à remoção da casca e a aplicação da pasta estimulante podem ocasionar a morte da árvore e, por conseguinte, a redução da densidade populacional e da produção de resina. Deste modo, recomenda-se aumentar o intervalo de estrias em períodos críticos.

O formato das estrias pode mudar no decorrer das safras em função da melhor ergonomia, desempenho e rendimento operacional do colaborador. Assim sendo, normalmente inicia-se com a estria reta, seguido da estria diagonal, conhecida como facão e finalizando na estria em formato “V”. No entanto, atualmente algumas empresas optam pela estria em formato de “V” desde a instalação.

Raspa da goma de resina

No decorrer dos intervalos entre as estrias, uma parte da resina que escorre pelo painel é armazenada no saco de resinagem e uma fração fica aderida ao painel, necessitando assim que seja removida com o auxílio de um raspador. Esta operação é realizada principalmente em pinus tropicais, duas ou mais vezes durante o ano-safra e uma vez ao ano em *Pinus elliotti*.

Coleta da goma de resina

A coleta da goma de resina é realizada manualmente. O colaborador remove o excesso de água e de impurezas, como acículas e casca da árvore, retira a resina do saco coletor e deposita em baldes plásticos, os quais são transferidos em tambores de 200 litros ou tanque a granel. Assim, a resina coletada é transportada por caminhões até a fábrica, onde será beneficiada, classificada e industrializada.



Corte da árvore



Instalação do saco plástico na árvore



Extração da goma de resina

**BRASIL**

200 mil toneladas/ano

São Paulo

maior produtor, com 110.200 toneladas de goma de resina extraídas de florestas com *Pinus elliottii* e 18.260 toneladas com pinus tropicais

Rio Grande do Sul

segundo do ranking, com 45.720 toneladas de resina do *Pinus elliottii*

Técnica de resinagem

A resinagem geralmente se inicia a partir do 8º ano, ou quando as árvores atingem o Diâmetro a Altura do Peito (DAP) igual ou superior a 18 cm e pode ser realizada até o 22º ano da floresta, dependendo do manejo empregado. Logo, no ano que iniciará a resinagem, a floresta deverá ter densidade populacional de 800 a 1.000 árvores por hectare.

Aspectos econômicos da cultura

A atividade de resinagem necessita ser planejada, verificada e aceita por meio de critérios de análises de investimentos comumente aplicadas em ativos florestais, como o VPL, TIR, *pay back*, relação custo-benefício, dentre outras ferramentas para análise econômica.

O custo por hectare dependerá do modelo florestal empregado e nível de mecanização, principalmente nos anos que antecedem as safras de resinagem, ou seja, do ano 0 ao ano 8. Deste modo, o investimento inicial pode oscilar entre R\$ 3.000,00 a R\$ 4.000,00 por hectare até o início da safra.

A produtividade média, considerando uma densidade populacional de 1.000 árvores por hectare, é de 3,5 toneladas. O preço médio da tonelada de resina do *Pinus elliottii*, por exemplo, no mês de janeiro a agosto de 2021, conforme dados disponibilizados pela Associação de Resinadores do Brasil (ARESB), foi de R\$ 5.682,00, ou seja, uma receita bruta de R\$ 19.887,00/ha/ano.

É sempre importante pesquisar as oportunidades de comercialização nas cadeias produtivas, assim como qualquer investimento, o planejamento, o manejo e o acompanhamento desta atividade atingirão a rentabilidade econômica almejada. ☺

Software

Sistema de Gerenciamento do Manejo



Com eficiência, a tecnologia realiza o monitoramento de formigas cortadeiras nas áreas cultivadas pelas empresas florestais.

O software gera os seguintes relatórios:

Densidade (número/ha) e tamanho (área/ha) de formigueiros por espécie e por classe de tamanho em cada talhão monitorado;

Georreferenciamento dos ninhos de formigas cortadeiras e integrado com Google Maps;

Indicação da necessidade ou não de controle de cada talhão monitorado;

Determinação da necessidade do controle de borda em cada talhão;

Indicação do mês de controle manual ou mecanizado de cada talhão;

Indicação da distância entre controladores para a operação de controle;

Estimativa do consumo de isca formicida (kg/ha) em cada talhão;

Previsão de consumo médio mensal de isca formicida;

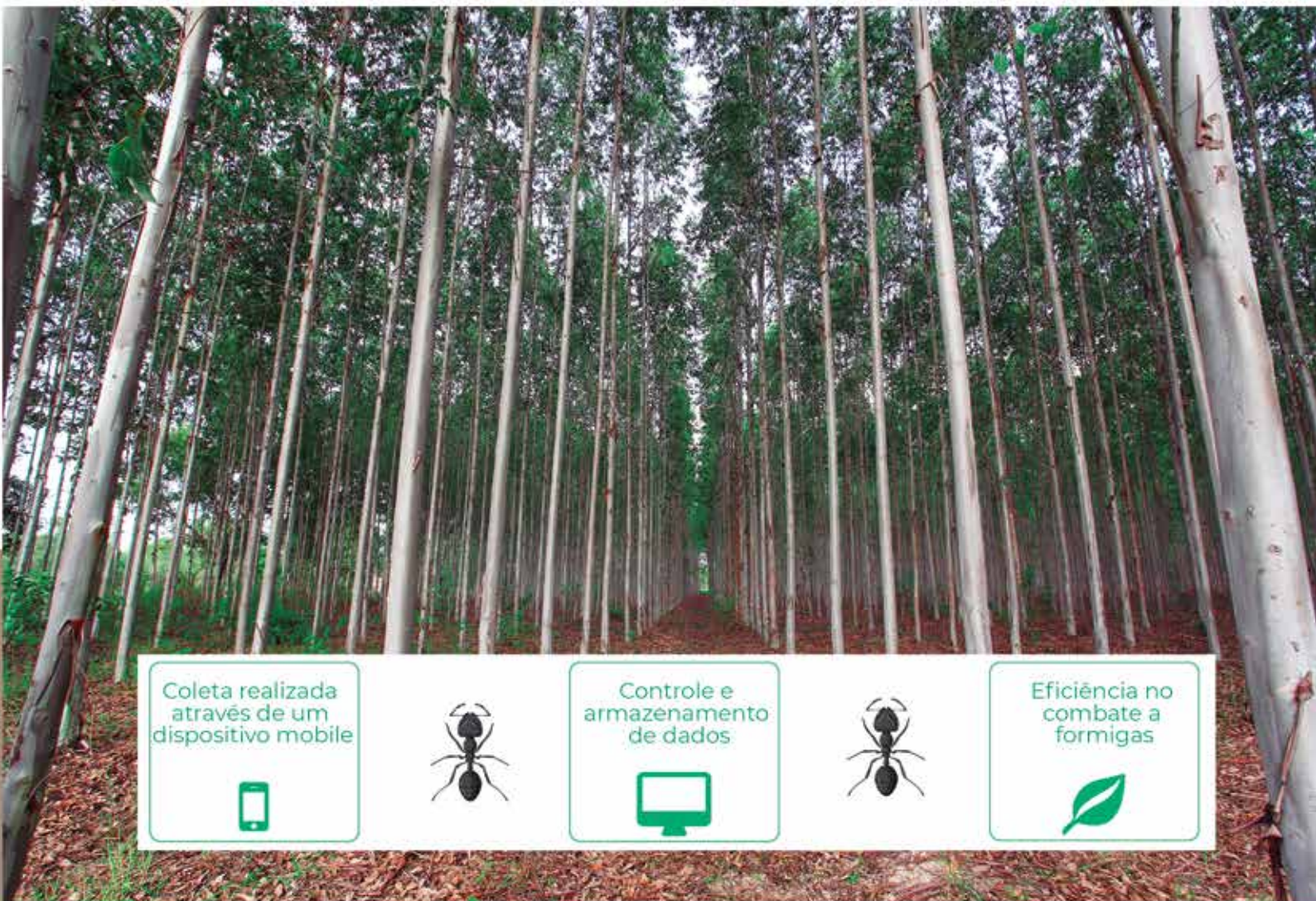
Estimativa de efetividade de controle.



Controlfor

Integrado de Formigas Cortadeiras

O software foi desenvolvido para auxiliar no gerenciamento das operações de monitoramento, combate e avaliação da eficiência de combate de formigas cortadeiras em florestas cultivadas.



Coleta realizada através de um dispositivo mobile



Controle e armazenamento de dados



Eficiência no combate a formigas



www.imflor.com.br

 @imflor_agroflorestal

 imflor.agroflorestal

SISTEMAS AGROFLORESTAIS

ESPÉCIES POTENCIAIS PARA MINAS GERAIS

Epamig

José Geraldo Mageste

Engenheiro florestal, PhD e professor - UFU
jgmageste@ufu.br

Rafael Pereira Silva

Engenheiro ambiental
rafaelpereiraufu@gmail.com

Aline Alves Costa

Engenheiro ambiental e sanitária
alinealvesc23@gmail.com

A mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba é um importante polo cafeeiro, reconhecida majoritariamente pela produção de café irrigado a pleno sol em Minas Gerais. Entretanto, a deficiência hídrica e as oscilações climáticas vêm afetando a produção nos últimos anos, em decorrência da intensa utilização dos recursos hídricos e do solo, crescendo-se ainda o elevado custo dos fertilizantes e dos controles fitossanitários pelo aumento de pragas e doenças.

Desse modo, a implementação de Sistemas Agroflorestais (SAF's) torna-se uma estratégia por priorizar a diversificação das lavouras, com o cultivo simultâneo de espécies arbóreas (exóticas ou nativas) em uma mesma área. Os SAF's tornam-se indispensáveis para os produtores que buscam aumentar e diversificar a renda, além de trazer maior resiliência ambiental para sua propriedade.

Contudo, para se obter sucesso é necessário um bom planejamento, resultado de um diagnóstico singular para elaboração de um projeto específico para cada agricultor e propriedade. A seleção das espécies considera o acesso ao mercado e suas demandas, as condições ambientais da região, além da sinergia entre as espécies agrícolas e florestais no sistema. Por isso, as possibilidades para os SAF's configuram-se em variações no espaço e no tempo de diferentes desenhos e arranjos.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de espécies florestais potenciais para exploração da madeira e dos produtos florestais não-madeireiros (PFNM) em consórcios agroflorestais com café na mesorregião, com produções ao longo de pelo menos 20 anos consecutivos.

Sistemas agroflorestais para produção de café

Na cafeicultura de clima quente, o bicho-mineiro (*Perileucoptera coffeella*) é considerado a principal praga, sendo o controle difícil e de alto custo. Os sistemas agroflorestais possibilitam o controle biológico, pois permitem escolher espécies que atraem inimigos naturais, além de propiciar um microclima para o cafezal através do sombreamento, reduzindo a temperatura do solo e do ar, e mantendo a ecofisiologia do café em equilíbrio.

Quando respeitamos a ecofisiologia das plantas, evitamos que elas entrem em estado de estresse, sendo um dos desencadeadores de doenças e ataque de insetos, o que influencia também na qualidade dos frutos.

Principalmente na produção de cafés especiais, cujo foco é a qualidade da bebida, os estudos atuais demonstram que é consenso entre pesquisadores e agricultores que o sombreamento das lavouras contribui para a redução da bianualidade da produção e a maior qualidade dos frutos, gerando bebidas mais encorpadas e aromáticas.

Independente do espaçamento adotado, é necessário o manejo silvicultural de podas e desbastes das árvores, pois além de promoverem maior aporte de matéria orgânica no solo, fazem o controle do sombreamento e da entrada de luz nas lavouras no momento correto, importante para a indução floral do cafeeiro.

Potenciais espécies madeireiras

Árvores de café e frutíferas também podem ser consideradas madeireiras, apesar de denominarmos de espécies madeireiras as árvores que têm como principal objetivo de uso a extração de madeira.

O café possui madeira de densidade alta e com excelente produção de energia (mais de 4,0 mil kcal/kg). Fazendo podas frequentes no cafeeiro, têm-se rendas consideráveis com a venda da lenha. Embora a cidade de Pirapora não esteja na região do Triângulo Mineiro, o cultivo de café conilon (*Coffea canephora*) naquela cidade tem se mostrado com excelente produção de lenha, já que esta variedade deve ser podada com certa frequência.

A espécie arbórea de maior área cultivada com este café é o mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*) e o nim (*Azadirachta indica*). Estas espécies possuem elevada taxa de retorno e sustentam com excelência a produtividade consorciada.

Já as espécies madeireiras encontradas com variada frequência no cultivo de café no Triângulo Mineiro, em Sistemas Agroflorestais, são: *Acácia mangium*, cedro australiano (*Toona ciliata*), guanandi (*Calophyllum brasiliense*), e mognos africanos (*Kaia grandifoliola* e *Kaia Senegalensis*, as preferidas nos projetos florestais de madeira nobre), este último sendo bem recomendado para o Cerrado pela boa resistência ao período de estiagem.

O *Corimbya citriodora* (também chamado de *Eucalyptus citriodora* num passado recente), a seringueira (*Hevea brasiliensis*) e o pinus (*caribae hondurensis*) possuem as maiores áreas cultivadas, tanto em monocultivos como em SAF's. Também são encontrados o nim, o mandiocão (*Schefflera morototoni*) para produção de lápis, o paricá (*Schizolobium amazonicum*) em Nova Ponte e Uberaba, e guapuruvu (*Schizolobium parabyba*) em Uberlândia e Santa Vitória. Estes dois últimos do gênero *Schizolobium* superam qualquer gênero de eucalipto em produtividade.

Além dessas citadas, outras potenciais espécies para consórcios agroflorestais são o ipê-tabaco (*Zeyheria tuberculosa*), de madeira densa (0,80 g/cm³) de alta durabilidade natural, sendo empregada em construção civil como estruturas de casas e em peças decorativas. O louro pardo (*Cordia trichotoma*), com madeira um pouco menos densa que o ipê-tabaco, é empregado em móveis finos e revestimentos decorativos, considerado de alta qualidade por madeireiros.

Por fim, o baru (*Dipterix alata*), espécie nativa de madeira muito densa (0,90 a 1,2 g/cm³), com possibilidade de explora-

ção do fruto como produto florestal não-madeireiro (PFNM). Sua castanha vem apresentando uma crescente valorização pelo mercado nos últimos anos, variando de R\$ 50,00 a R\$ 100,00 seu quilo torrado.

A polpa do fruto, depois de beneficiada, pode ser comercializada a valores equivalentes ao da castanha. Já o endocarpo (cápsula que envolve a castanha) pode ser comercializado para produção de carvão, pois possui altíssimo poder calorífico, sendo considerado o melhor carvão do Cerrado.

Cuidados básicos do plantio à colheita final

Deve-se atentar à escolha dos espaçamentos das árvores no sistema de acordo com o objetivo desejado pelo produtor, podendo variar de arranjos agroflorestais mais adensados a menos adensados.

Pode-se implementar, por exemplo, renques de árvores a cada 12 metros, com duas ou três linhas de café entre os renques para uma colheita mecanizada, assim como podem ter sistemas que as árvores estejam nas mesmas linhas de café, e que essas linhas de plantio tenham somente 6,0 m de entrelinhas, com uma linha de café entre elas.

Nesses sistemas, deve-se também atentar às direções do sol e dos ventos ao longo dos dias e meses do ano para que todas as espécies beneficiem-se simultaneamente, sem comprometer a produção.



Café consorciado com mogno

Podas

Outro cuidado quase sempre ignorado é a poda. Todo povoamento deve sofrer podas e desbastes, o que aumenta muito o valor final da madeira. Até mesmo plantios de pinus (*Pinus Caribae Hondurensis*) precisam passar por estes tratamentos silviculturais.

Podas bem conduzidas ajudam a reduzir a quantidade de nós soltos nas tábuas, dão melhor aparência ao móvel e aumentam a resistência da madeira. Existem bons capítulos de livros sobre podas. A recomendação é que não devem ser removidos mais que 1/3 da copa das árvores.

Além de tudo, não é necessário realizar corte raso. As podas e desbastes possibilitam a antecipação de receitas. Pode-se fazer desbastes retirando os indivíduos dominados primeiro e depois os demais. Os últimos renderão muito mais e resultarão em madeira muito mais nobre, e por meio dos desbastes o produtor antecipa o retorno financeiro para espécies de ciclo longo dentro do sistema.

Mercado

Mais importante que a definição de mercado, deve-se levar em consideração a Taxa Interna de Retorno (TIR), ou outro método de estudar a viabilidade econômica de qualquer empreendimento. Numa avaliação rápida de viabilidade, pode-se apontar os seguintes usos da madeira:

» **Móveis** - pinus e mognos oferecem melhores retornos (R\$ 2.000,00/m³ para madeira de mogno serrada e seca em estufa).

» **Carvão vegetal** - R\$ 400,00/mdc. Qualquer uma delas pode ser aproveitada para este fim, mas não é nobre fazer carvão de espécies como o nim, cedro, guanandi e teca (*Tectona grandis*), por exemplo. No entanto, os galhos mais finos dessas espécies podem ser usados para enchimento de portas (quan-

do você compra uma porta de compensado, porta não maciça, nem imagina qual madeira serviu de enchimento). Além desses usos, ainda existe o mercado de ripas.

» **Moirões** – a demanda é uma grande realidade, e de longe o *C. citriodora* e *E. cloezina* são os melhores e os mais indicados.

Outro exemplo é o uso de pinus tropicais, como o *Pinus taeda* ou *Pinus elliotti* para o mercado de resina. A resina é usada para produção de gomas, de tintas e outra infinidade de produtos. O preço da resina varia muito entre os anos, mas estamos vivendo uma fase boa.

Independente do uso final, é um grande desperdício cortar uma árvore e usá-la para um único fim. Na região mineira existe uma grande demanda de cavaco. Corta-se uma árvore de 34 metros de altura e pica-a totalmente.

Entendemos que o cavaco é importante para produção de vapor, movimentando grandes indústrias, mas poderia dar oportunidade de uso mais nobre, pelo menos para o terço inferior das árvores. Os cavacos poderiam ser feitos com as pontas - a mais grossa para moirões ou serraria; a média para estacas e as pontas para energia.

Padronização e qualidade

O mercado busca padronização e qualidade final do produto. O preço é definido pelas suas propriedades físicas, dimensões, estética e durabilidade. Existem, por exemplo, serrarias especializadas em processar somente madeira de seringueira.

Eles pagam bem quando eles mesmos fazem a poda e a secagem da madeira. Ela tem sido usada para tamancos e paletes, um mercado em crescimento, tanto no norte de São Paulo quanto no Triângulo Mineiro. No Sul de Minas (Camanducaia), por exemplo, há uma serraria que já passou de pai para filhos e funciona adequadamente todo o tempo.

Adilson Santos

Consórcio de eucalipto com café

Dúvidas e soluções

Há muitas dúvidas sobre a realidade do mercado florestal dessas espécies, e se há mercado promissor. Para aqueles que não estão presentes no Triângulo Mineiro e dentro do mercado, estas dúvidas são corriqueiras, mas de fácil solução.

Uma pesquisa local para conhecer a realidade das serrarias instaladas na região, complementada com um bom diálogo com as empresas consumidoras de madeiras para diversos usos, e entre os pioneiros que produzem madeira, vão mudar esta visão para melhor entendimento dos lucros dessa área.

Um pessoal já veio de São Paulo para colher cinco árvores de paricá (*Schizolobium amazonicum*), plantadas em Nova Ponte (MG). Todos ficaram satisfeitos, fazendeiro e moveleiro. Uma opção interessante é a realização de parceria para produção de móveis com alto valor agregado.

Não temos tradições ou cultura de silvicultores. Como temos pouca tradição, 10 hectares é uma área boa para começar. Devemos empregar técnicas silviculturais e planejamento para produção contínua.

Se reunirmos esforços, podemos consolidar cadeias pro-

dutivas pela constituição de cooperativas e serrarias para processamento dos produtos, otimizando os custos e agregando valor. É preciso investir em conhecimento. Não se pode entrar no negócio de produção de madeira sem consultar a ciência florestal.

Existiu todo um esforço para entender o planejamento florestal. Professores, alunos e silvicultores dedicam grande parte do seu tempo ao planejamento. Existem bons exercícios de economia florestal. Eles ajudarão qualquer um que deseja aumentar a sua formação técnica.

Contudo, é possível afirmar que as espécies citadas constituem boas opções, com potencial para comercialização no mercado regional. Salienta-se que, apesar destas espécies florestais também constituírem boas opções para consórcios com o café, é indispensável uma análise financeira individual feita por profissionais qualificados, onde serão levantados todos os potenciais e as limitações de cada área e do produtor, podendo assim gerar um projeto individual e específico que possibilitará a viabilidade e o sucesso do SAF. ☺



**Aumente a produtividade
de forma sustentável.**

www.nimbrasil.com.br

34 99950-2323

Emerson Castro



ALGODÃO + AGROFLORESTA

Shutterstock

TRANSFORMAÇÃO DA INDÚSTRIA TÊXTIL

O objetivo é abastecer o mercado têxtil de matérias-primas genuinamente ecológicas, apoiando pequenos produtores e, portanto, gerar baixo impacto socioambiental.

O algodão é uma das matérias-primas base na indústria da moda. Em todo o mundo, ele ocupa uma área de cultivo que corresponde a 35 milhões de hectares, com uma produção de 25 milhões de toneladas.

No cenário mundial, o Brasil é o quinto maior produtor e o segundo maior exportador da *commodity* que representou 6% de toda a produção, gerando uma receita de US\$ 2,6 bilhões, superando o ano anterior em quase US\$ 1 bilhão.

O mercado continua em expansão e o aquecimento é de 43% nas exportações, atingindo 2,0 milhões de toneladas e um consumo doméstico de 720 mil toneladas em 2020.

O cultivo do algodão orgânico pode reduzir as emissões de GEE em 58% e esses números podem ser ainda maiores para sistemas agroflorestais. Além disso, o algodão agroflorestal pode ser um grande aliado da agricultura familiar e da soberania alimentar. “Um exemplo é o trabalho da Pretaterra em parceria com a Farfarm, empresa brasileira especializada em projetos de *supply chain* regenerativos. Financiados por uma das maiores empresas têxteis do mercado, o projeto consistiu em um sistema agroflorestal focado na produção de algodão orgânico, apoiado por outras espécies secundárias de valor ecológico e econômico”, comenta Valter Ziantoni, cofundador da Pretaterra.

A missão da Farfarm é transformar a indústria têxtil no Brasil. Por meio da agrofloresta, ela envolve cadeias produtivas virtuosas para abastecer o mercado têxtil de matérias-primas genuinamente ecológicas, apoiando pequenos produtores e gerando baixo impacto socioambiental.

Projeto

A partir dessa premissa, a Pretaterra iniciou um diagnóstico da propriedade parceira da Farfarm, localizada no município de Montes Claros (MG). “Partimos da análise criteriosa das condições edafoclimáticas locais para estabelecer um projeto adequado às oportunidades e realidades da região, tendo em mente a necessidade de fixar como foco uma única mercadoria: o algodão regenerativo”, relata Ziantoni.

A Pretaterra elaborou o projeto agroflorestal da propriedade, criando um sistema integrado com linhas florestais, além de um guia detalhado para o plantio e o manejo das espécies escolhidas. “Desenhamos um sistema biodiverso, com 16 espécies selecionadas entre frutíferas (coco, mamão, abacaxi), plantas de adubação verde (feijão guandu), espécies madeireiras (angico e aroeira verdadeira) e, claro, o algodão, espécie-chave do *design*. Nesse caso, planejamos uma produtividade de 150 - 160 kg de pluma/ha, uma projeção numérica usada como critério e base para o estabelecimento do restante do sistema”, conta Paula Costa, cofundadora da Pretaterra.

Seguindo a essência de todos os projetos Pretaterra, trata-se de um *design* modular e totalmente replicável, podendo ser adaptado pelas famílias dos agricultores parceiros da Farfarm, que vivem em propriedades da região.

O objetivo é congrega fatores ecológicos e econômicos, diversidade e sistematização operacional. Todas as premissas utilizadas criam um sistema inteligente e diverso que melhora a qualidade intrínseca do solo e das plantas, associa resiliência ambiental e produtiva, com oportunidade de mercado e satis-

fação de consumidores conscientes.

“A Farfarm e a Pretaterra têm exercido essa parceria com foco em projetos relacionados ao plantio de fibras têxteis (principalmente o algodão) em sistemas agroflorestais a fim de valorizar a floresta em pé, promover o desenvolvimento socioeconômico da agricultura familiar, das comunidades tradicionais e impactar positivamente a indústria têxtil. Nossos próximos desafios consistem no desenvolvimento da cadeia do algodão regenerativo no Estado do Mato Grosso e na capacitação da cadeia de produtos alimentícios de origem agroflorestal”, conta Pedro Saldanha, cofundador da Farfarm.

Potencial

O projeto agroflorestal de algodão orgânico concebido com a Farfarm possui enorme potencial em contribuir com a construção de uma lógica de economia regenerativa em torno da indústria têxtil que alimenta a indústria da moda. “Com uma mudança sistêmica e estrutural, a indústria da moda pode tirar milhões de pessoas da pobreza ao criar meios de vida decentes e dignos. Pode conservar e restaurar o meio ambiente, inspirar e ser uma grande fonte de alegria, criatividade e expressão para indivíduos e comunidades. Nosso trabalho visa contribuir com os esforços globais de sustentabilidade na indústria da moda em direção à regeneração do meio ambiente e à valorização das pessoas acima do crescimento e do lucro a qualquer custo”, justifica Paula.

A solução para a sustentabilidade da agricultura brasileira vem de lições dadas pela própria natureza. “Para que esse salto de produção da fibra nacional tenha sustentabilidade social, econômica e ambiental, ele precisa estar aliado ao aumento da biodiversidade do sistema de cultivo. Isso é fato e já vem sendo feito com a rotação de culturas e introdução de outras espécies na lavoura algodoeira tradicional. Mas, temos que ir muito além e a produção de algodão em sistemas agroflorestais é o próximo passo lógico na busca por uma indústria têxtil de fato regenerativa, capaz de apoiar a reversão da crise climática, que se torna cada vez mais evidente”, avalia Ziantoni.

O algodão, as mudanças climáticas e os agrotóxicos

A indústria da moda é responsável por 4% das emissões totais de gases de efeito estufa (GEEs) – algo em torno de 2,0 bilhões de toneladas. Também é a segunda maior consumidora de água – 1,5 trilhão de litros por ano.

O clima tropical brasileiro permite o cultivo do algodão ao longo de todo ano, mas traz desafios como o ataque de pragas, doenças e plantas daninhas com uma severidade maior do que observado em climas temperados.

Com o aumento das pragas, aumenta a aplicação de defensivos e, conseqüentemente, o surgimento de mecanismos de resistência, tornando-os obsoletos rapidamente. Uma vez ativado, esse ciclo vicioso obriga o agricultor a investir uma parte cada vez maior do seu lucro na compra de defensivos e fertilizantes, um processo insustentável a longo prazo.

Mundialmente, o algodão é a quarta cultura que mais consome agrotóxicos, cerca de 25% do total produzido. No Brasil, de todo agrotóxico consumido, 10% é aplicado nos sistemas de cultivo tradicional do algodão.

Pretaterra é referência em agricultura regenerativa

Maior *hub* de inteligência agroflorestal do mundo, a Pretaterra planeja *designs* agroflorestais regenerativos replicáveis, combinando técnicas ancestrais, dados científicos e inovações tecnológicas. Na vanguarda da agrofloresta, a Pretaterra inova na curadoria de projetos ESG para a construção de uma nova agricultura resiliente e duradoura para todos, em todas as partes.

A Pretaterra projetou e modelou economicamente os sistemas agroflorestais da Fazenda da Toca, referência mundial em agricultura regenerativa em larga escala. Em 2018 conquistou o primeiro lugar em negócios inovadores do concurso de *startups* no Hackatown. Em 2019 projetou e implementou o *design* agroflorestal vencedor do primeiro lugar em Sustentabilidade no prêmio ‘Novo Agro’, do Banco Santander e da ESALQ.

Em uma escala exponencial de crescimento, em 2020 a Pretaterra passa a liderar a frente Agroflorestal da Circular Bioeconomy Alliance, a maior iniciativa regenerativa do planeta, idealizada pelo Príncipe Charles. Em 2021 cria a Pretaterra Academy, seu *spin-off* educacional, a maior e mais inovadora plataforma de formação de multiplicadores em sistemas agroflorestais existente. Juntos vamos agroflorestar o mundo! Vem com a gente? 🌱

Matérias-primas genuinamente ecológicas



Pretaterra

MOSAICOS FLORESTAIS

WWF Brasil

ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ageu da Silva Monteiro Freire

Engenheiro florestal, mestre em Ciências Florestais e doutorando em Engenharia Florestal – Universidade Federal do Paraná (UFPR)
ageufreire@hotmail.com

Amanda Brito da Silva

amandab_silva12@hotmail.com

Joaquim Custódio Coutinho

joaquimcustodiocoutinho@gmail.com

Engenheiros florestais e mestres em Ciências Florestais

O conceito de sustentabilidade tem sido recorrente em todo o mundo, pois o que antes era visto como desenvolvimento somente visando a parte econômica, passou a ser ultrapassado. O desenvolvimento sustentável é uma forma de unir os aspectos econômicos aos sociais e ambientais, pois os três estão conectados.

Conservar a fauna e flora no Brasil ainda exige muitos desafios, pois grande parte das nossas florestas sofre influências antrópicas. Como exemplo, temos a Mata Atlântica, situada em regiões das principais cidades brasileiras, restando resquícios da floresta original em um ambiente tomado pela maior parte da população do Brasil, acompanhado da urbanização e industrialização desses lugares.

Evolução

O Brasil, por sua grande biodiversidade, precisa se desenvolver, acompanhado de uma série de medidas que preservem a natureza, especialmente para que não tenhamos mais espécies ameaçadas de extinção.

A criação de unidades de conservação é uma das principais formas de proteger nossas florestas, porém, em um país de dimensões continentais, precisamos de outras medidas, promovidas, além dos órgãos públicos, pelos setores econômicos, sendo uma delas a criação de mosaicos florestais.

Os mosaicos florestais

Mosaico florestal é uma técnica aplicada na área ambiental que tem por objetivo manter os serviços ecossistêmicos e a biodiversidade do local, junto com as atividades econômicas e sociais da área envolvida.

No setor florestal, as empresas desse ramo, principalmente as que cultivam eucalipto para produzir papel e celulose, deixam disponível corredores ecológicos com o intuito de proporcionar trocas gênicas entre as plantas, como também a livre locomoção dos animais.

Benefícios

Os mosaicos florestais são conhecidos por contribuírem para a manutenção e conservação dos solos, recursos hídricos e a biodiversidade que habita as áreas de cultivo (agrônomo ou florestal). Além do que, esse conceito proporciona outros benefícios, que são desempenhados principalmente pelas florestas tropicais no mundo, como por exemplo, a mitigação da variação climática; a absorção do gás carbônico; a produção e liberação do gás oxigênio; proteção das nascentes; prevenção às erosões e degradação do solo; fornecimento de produtos florestais e ser moradia para várias espécies.

Os mosaicos florestais exprimem a realização de uma atividade econômica ambientalmente viável por permitirem a continuação da vida silvestre coexistindo num mesmo ambiente. Essa técnica é, em outras palavras, um quebra-cabeça, que proporciona uma paisagem que satisfaça várias necessidades ao mesmo tempo, devendo ela responder as seguintes perguntas: Quais áreas são adequadas para a atividade econômica a ser empregada? Quais locais devem ser conservados e preservados? E, por fim, quais locais devem armazenar carbono?

Quando todas as questões são respondidas, a equipe responsável ou as pessoas interessadas nesses projetos irão trabalhar para planejar o uso dos diferentes tipos de solos. O mosaico florestal, como atividade agrícola, deve ter uma área entre 50 e 75% do polígono ocupado com vegetação florestal e o restante com lavouras agrícolas permanentes ou perenes, pastagens e /ou silvicultura.

Principais mosaicos florestais no Brasil

Os principais mosaicos florestais brasileiros ficam por conta das grandes empresas dos setores florestais. Aqui serão citadas apenas três, que são as mais relevantes para o cenário nacional, e que já utilizam o conceito de plantio em mosaico, com a mescla de florestas plantadas (eucaliptos e pinus) e florestas nativas preservadas.

A pioneira no manejo florestal baseado no mosaico é a Klabin, que tem 46% de sua área reservada para florestas plantadas, enquanto que 43% correspondem às áreas de preservação (sendo divididas entre Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)).

Outra empresa que também tem se destacado com seu manejo em mosaico florestal é a Suzano, que hoje é uma referência global para os bioprodutos oriundos das florestas de eucaliptos. Possui cerca de 60% de áreas plantadas, enquanto que os demais 40% são destinados às áreas de preservação e conservação.

Por último vem a empresa Veracel, que tem 39% de áreas de plantio comerciais de eucaliptos e 45% para áreas de preservação permanente.

É importante ressaltar que esse conceito de mosaico adotado pelas empresas é, na verdade, um pilar sustentado pelo alinhamento econômico, ambiental e social. Esse alinhamento dos recursos financeiros, da conservação ambiental e o bem-estar da população se torna uma condição de sucesso para o setor florestal.



Os mosaicos mantêm os serviços ecossistêmicos e a biodiversidade do local

DCMais

Bom para todos

A indústria de árvores plantadas presenciou o aumento de seu valor econômico através do manejo sustentável com o conceito de mosaico, aproveitando a diversidade biológica e os impactos socioeconômicos positivos gerados.

Exemplo disso, no ano de 2009, com a proteção de 8.000 hectares de floresta tropical por empresas parceiras, e dois anos depois resultou em 2.700 hectares recuperados em suas terras. A restauração conseguiu criar corredores que conectaram fragmentos isolados de floresta tropical, com impacto direto na renda da população local, por meio de geração de empregos.

Uma alternativa realizada pelas empresas florestais para fixar milhares de pessoas no campo são os programas de fomento para criação de empregos e renda que contribuem também de forma social com desenvolvimento das comunidades nas quais os plantios e as unidades industriais estão inseridos.

E as empresas florestais têm investido cada vez mais em programas de saúde, de educação, de cultura e de qualidade de vida, que tem alcançado cerca de 6,9 milhões de pessoas em todo o País, tornando-se um setor de grande relevância econômica.

Contribuições para o País

Pode-se observar as vantagens dos mosaicos florestais, principalmente associados aos plantios, fornecendo uma rede de fluxo gênico entre a fauna e flora, podendo ser adequado a um manejo que promova um desenvolvimento social no entorno.

Conectar fragmentos é importante para a toda população do Brasil, conservando nossos solos e recursos hídricos, além de fornecer produtos florestais não-madeireiros que melhorem as condições de vida de pessoas que trabalham com eles.

Outro fator essencial é não deixar que plantas e animais se tornem ameaçados de extinção, pois é de conhecimento de todos a importância dos seres vivos nos ecossistemas. Além disso, as empresas são fundamentais para conciliar esses mosaicos em suas áreas, pois as monoculturas são importantes para o desenvolvimento do País, mas atrelada com florestas nativas os benefícios são maiores. 🌱



PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

Erwin Hugo Ressel Filho

Engenheiro florestal e professor - Universidade Regional de Blumenau (DEF/FURB)
eng.erwin@gmail.com

Entre as inúmeras funções de uma floresta, as perspectivas social, econômica e ambiental devem ser priorizadas e harmonizadas, principalmente no que tange qualquer processo produtivo que envolva recursos florestais.

A variedade de usos desses recursos ganha, dia a dia, importância nos cenários regionais, nacionais e internacionais por substituir o consumo de produtos provenientes de fontes não renováveis, principalmente os derivados do petróleo.

Os reflorestamentos, ao fornecerem matéria-prima para a indústria de base florestal, reduzem a pressão sobre os remanescentes de florestas nativas, garantindo assim a manutenção da biodiversidade, a proteção do solo e a qualidade da água e do ar, entre outros serviços ecossistêmicos.

Papel das florestas

Socialmente, é importante destacar o papel das florestas plantadas, pois, além da melhoria na qualidade de vida para as populações locais, essa atividade econômica contribui diretamente para a fixação da mão de obra no campo, reduzindo o êxodo rural e aumentando as perspectivas do trabalhador em sua região.

Economicamente, os plantios florestais possuem grande relevância, pois são fonte de bens de consumo como madeira e combustível. As atividades da cadeia produtiva florestal promovem a geração de empregos e de renda, bem como atuam como um catalizador para o comércio, promovendo a economia local.

Ambientalmente, as reservas legais e as áreas de preservação permanente, sob domínio das empresas do setor florestal,

representam uma grande área natural conservada e protegida de quase todos os males ambientais possíveis.

Apesar da importância do patrimônio florestal brasileiro, nem sempre é possível mantê-lo imune a ações destrutivas, principalmente originadas de incêndios florestais, responsáveis pelas maiores perdas anuais de florestas em todo planeta. Os fogos descontrolados (a diferença entre incêndios e queimadas consiste justamente em que os primeiros não têm controle, enquanto as queimadas são controladas e possuem regulamentação legal para serem executadas) constituem a maior ameaça aos plantios florestais comerciais e às florestas nativas.

O fogo

Os incêndios florestais caracterizam-se como catástrofes naturais, em sua maioria de origem antrópica, nas quais as chamas se propagam sem controle sobre a floresta. Embora o fogo seja um elemento natural, de importância fundamental na formação de alguns ecossistemas terrestres, podem causar sérios danos ecológicos, materiais, sociais e financeiros, principalmente em áreas de reflorestamento, as quais são mais suscetíveis a sua ação, devido à homogeneidade e equidade dessas florestas.

Nas florestas, pode-se discriminar dois tipos de elementos determinantes ao grau de perigo de incêndios: os de natureza permanente e os de natureza variável. Os de natureza permanente são aqueles relativos ao material combustível, ao relevo e ao tipo florestal.

Já os de natureza variável se caracterizam pelas condições meteorológicas. Em geral, temperaturas mais altas, umidade relativa mais baixa e condições secas criam ambientes mais suscetíveis à ocorrência de incêndios florestais. Portanto, para que se possa evitar incêndios florestais, é fundamental que se tenham efetivas e eficientes ações de prevenção que considerem esses dois elementos.

Shutterstock

Prevenir é sempre melhor

A prevenção engloba todas as atividades que objetivam evitar que o fogo ocorra e se propague, incluindo o zoneamento de risco e as técnicas preventivas. O efetivo controle das fontes de risco requer o conhecimento de como elas operam, bem como quando e onde os incêndios ocorrem, ou seja, um relatório bem elaborado sobre cada sinistro ocorrido na respectiva região é fundamental para se conhecer o comportamento dos incêndios ao longo dos anos.

Tais informações podem ser obtidas por registros individuais de ocorrência de incêndios, os quais são muito importantes, pois são a principal fonte de toda estatística a respeito dos incêndios. Os dados mais frequentes usados como guias aos programas de prevenção são: as causas, a época, o local e a extensão do incêndio.

Categorias

Segundo a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), as causas são agrupadas em oito categorias (raios, incendiários, queimas para limpeza, fumantes, operações florestais, recreação, estradas de ferro e outros), sendo apenas os raios as causas de origem natural.

O estabelecimento das principais épocas de ocorrência indica os períodos de maior risco e, conseqüentemente, quando se deve dobrar os cuidados e a atenção. A definição dos locais de ocorrência de incêndios florestais é de suma importância na prevenção, uma vez que a partir disso se definem as regiões de maior risco (em função da recorrência) e estabelecem-se programas intensivos de prevenção, monitoramento e controle nessas áreas.

Já conhecer a extensão da área queimada pode ser útil para

analisar a eficiência do combate, bem como possibilita identificar as espécies florestais mais suscetíveis à ação do fogo em determinada região. Essas e outras informações, bem compiladas e sistematizadas, originam os mapas de zoneamento de risco, os quais englobam todas as atividades que objetivam evitar que o fogo ocorra e se propague.

Para o estabelecimento de zonas de risco, devem ser observadas as características topográficas do terreno, o tipo de cobertura vegetal e quantidade acumulada de material combustível, a proximidade com povoamentos e estradas, o uso do solo em propriedades confrontantes aos reflorestamentos, a existência de caminhos e aceiros, disponibilidade de recursos hídricos e o histórico de ocorrência de incêndios no local.

Para o zoneamento, é necessária uma análise de cada variável separadamente e a interação entre elas. Todas essas variáveis devem ser lançadas em um mapa, de forma a permitir a visualização das situações de risco de cada local, assim como os fatores que interagem no comportamento do fogo (topográficos, meteorológicos e os relacionados à vegetação).

As técnicas preventivas agem pela remoção das fontes de fogo ou pela redução do risco de propagação do fogo. Para as ações que visam minimizar as fontes de fogo, o trabalho de prevenção foca em ações de “educação ambiental, regulamentação do uso da floresta e aplicação da legislação”.

A educação ambiental estimula e transforma os valores construídos, promovendo ações voltadas ao meio ambiente, podendo ser educação ambiental formal aquela inserida no currículo escolar, ou educação ambiental não-formal, que é praticada fora do contexto curricular da escola. As ações de educação ambiental visam promover sensibilização e mudanças de comportamento de comunidades e grupos específicos, requerem paciência na obtenção de resultados e, quando bem

Alberto Laranjeiro



Equipamento contra incêndio

executadas, tornam-se uma ferramenta muito poderosa na prevenção dos incêndios florestais.

Medidas específicas

A regulamentação do uso da floresta significa o fechamento da área florestal, ou pelo menos dos setores mais suscetíveis aos incêndios, à visitação pública em épocas críticas. Por exemplo, nos Estados do Oregon e Washington, a operação de exploração florestal é suspensa toda vez que a umidade relativa do ar cai para menos de 30%.

Outras medidas específicas de regulamentação do uso da floresta são a proibição de fumar, de acampar ou de pescar em certas épocas e locais caracterizados por recorrentes incêndios florestais.

Por fim, a aplicação da legislação é mais uma técnica preventiva que visa coibir ações ilegais e criminosas que buscam, por meio do fogo, causar danos sociais, econômicos e ambientais. As ações que buscam reduzir o risco de propagação do fogo são direcionadas para o manejo do material combustível, buscando eliminar um dos elementos do triângulo do fogo.

Dentre essas técnicas preventivas, tem-se a construção de aceiros, que são faixas de solo livres de vegetação, nas quais o solo mineral é exposto, eliminando-se todo material combustível. Essas faixas visam interromper a continuidade da distribuição dos combustíveis no terreno e prevenir, dessa forma, a entrada ou saída do fogo de uma determinada área.

Barreiras naturais, como corpos d'água e afloramentos rochosos, servem de aceiros naturais, bem como estradas podem servir de aceiros artificiais. De acordo com a legislação, os aceiros não podem ter largura inferior a 3,0 metros e devem ser mantidos limpos e operacionais, pelo menos durante a época de maior perigo.

Fogo contra fogo

A redução do material combustível, outra técnica preventiva que foca na redução do risco de propagação do fogo, pode ser feita por métodos químicos ou mecânicos, por pastoreio ou por queima controlada, sendo este último o meio mais econômico e eficiente, porém, o mais arriscado.

É uma prática florestal em que o fogo é utilizado de forma controlada, atuando como fator de proteção. Consiste, portanto, na “aplicação prescrita, de forma controlada, do fogo a fim de alcançar certos objetivos no manejo da vegetação.

Existem ao menos seis técnicas de queima controlada: queima contra o vento, queima em faixas a favor do vento, queima em flancos, queima em V ou Chevron, queima em manchas e queima central.

Essas técnicas respeitam os seguintes critérios técnicos de aplicação: estações do ano, hora do dia, intervalo entre as práticas de queima controlada e os respectivos usos da queima. Apesar de eficiente redutor do material combustível, a queima prescrita deve ser usada com precaução devido à possibilidade de descontrole do fogo.

Além das queimas controladas e dos aceiros, as cortinas de segurança e a construção de açudes são outras opções para reduzir o risco de propagação do fogo. Cortinas de segurança consistem em faixas de espécies vegetais menos inflamáveis (geralmente nativas) entremeadas aos reflorestamentos, formando mosaicos florestais. Enquanto isso, açudes servem para abastecimento de água às equipes de combate, além de barreira à propagação do fogo.

Finalizando, destaca-se que a prevenção é a maneira mais econômica de se “combater” incêndios florestais antes que estes comecem. ☺



PESQUISADORES ORIENTAM

PREVENÇÃO A INCÊNDIOS EM SERINGAIS

Painel Florestal

Seca prolongada e efeitos decorrentes da geadas intensificam os riscos de fogo

A seca prolongada e os danos causados pelas geadas intensificam os riscos de incêndio em seringais, de acordo com os pesquisadores da APTA Regional, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Elaine Cristine Piffer Gonçalves e Antônio Lúcio Mello Martins.

Os pesquisadores orientam os heveicultores a tomarem alguns cuidados para prevenir a ocorrência dos incêndios e indicam ações que podem ser realizadas caso pegue fogo em áreas com a cultura da seringueira.

Segundo os cientistas, o primeiro ponto para a prevenção aos incêndios é a articulação com a comunidade, abordando aspectos de risco e prejuízos. A conscientização dos moradores rurais e funcionários para a não colocação de fogo em lixo doméstico e galhada de restos de culturas, por exemplo, é outro ponto fundamental, principalmente nesta época do ano, considerada de alto risco.

“É importante também fazer a identificação de áreas sensíveis e/ou de risco, como as próximas a rodovias, acessos a estradas e áreas atrativas à comunidade local, como as de pesca e rancho. Outra ação é a criação de obstáculos limitadores ao seringal, como a colocação de valeta, lombada e estradas com aceiro”, explica Elaine, que atua na APTA Regional de Colina.

Martins também orienta que os produtores façam a construção e manutenção de aceiros nas divisas das propriedades, ao longo de toda a estrada e entorno das áreas cultivadas. “O controle de plantas daninhas de forma adequada, para que não haja grande quantidade de matéria seca nos meses de maior risco de fogo, é também outro ponto de atenção. Quando houver alto risco de fogo e camada densa de folhas secas no chão, o heveicultor deve fazer uso de ‘soprador de ar’ para varrer as folhas das bordaduras e das linhas próximas, evitando que o fogo se alastre”, explica o pesquisador da APTA Regional de Pindorama.

Elaine e Martins explicam que em áreas de alto risco de queimada, o produtor deve passar a grade nas bordaduras do

seringal, mesmo que essa não seja uma prática recomendada para a cultura em fase adulta.

“Também orientamos que sejam realizados treinamentos de equipes especializadas para o combate ao fogo e que caminhões pipas ou tanques de água estejam cheios e prontos para eventuais emergências. É também importante que seja criado um plano de contingência em caso de ocorrências, com a identificação nas proximidades de brigadas capacitadas, caminhões pipas e bombeiros que podem ajudar no combate, auxiliando a equipe da propriedade rural”, afirma a pesquisadora.

Prevenção é sempre o melhor caminho

As medidas preventivas listadas pelos especialistas poderão diminuir os riscos de ocorrência dos incêndios e minimizar os seus efeitos em florestas plantadas com seringueira. “Com todas essas medidas, caso haja incêndio, os seringais serão menos afetados, independentemente da idade”, afirma Martins.

Incêndios provocam erradicação de seringais

A ocorrência de incêndios em seringais acaba, na maioria das vezes, provocando a erradicação de seringais nas áreas, já que as plantas ficam improdutivas e acabam morrendo, principalmente se o seringal tiver plantas mais jovens, na fase de formação.

“Em seringais mais velhos, em sangria, a recomendação que tem mostrado efeitos positivos e conseguido salvar várias áreas é fazer a sangria das plantas em D/2 logo após a ocorrência de incêndios para que as plantas não estourem de dentro para fora, devido ao aumento da pressão de turgescência que há nestes casos. Dessa forma, pretende-se mitigar prejuízos ambientais, sociais e econômicos”, alerta Elaine. 📍

CUT-TO-LENGTH

COLHEITA COM SUSTENTABILIDADE

Fotos: Ponsse

Rodrigo Marangoni

Gerente de Vendas e Marketing da Ponsse no Brasil

Muito mais que um sistema de colheita de árvores, o método CTL (Cut-to-Length), ou corte no comprimento, como é conhecido no Brasil, é sinônimo de eficiência operacional, ergonomia e sustentabilidade. Sua principal característica consiste basicamente na operação de corte e processamento ainda dentro da floresta, já deixando a madeira descascada (quando preciso) e cortada no comprimento correto para posterior baldeio, utilizando, para isso, apenas duas máquinas altamente eficientes: o harvester e o forwarder.

Vivemos em uma época ímpar, em que temos a possibilidade de alterar o curso atual de degradação do meio ambiente, e o setor florestal tem uma posição estratégica e fundamental nesta mudança para o nosso planeta. Por que não desenvolver formas cada vez mais inteligentes de colheita?

As florestas plantadas têm um papel fundamental na captura de gás

carbônico e na preservação de florestas naturais. Cuidar das florestas e seu futuro é, portanto, de grande importância para o planeta que teremos nos próximos anos, e este cuidado deve ocorrer durante todo o ciclo florestal, inclusive na colheita.

Como funciona

O método de corte CTL consiste, como primeira etapa, em abater, desgalhar, descascar (se necessário) e traçar (cortar) a madeira no comprimento desejado com o harvester, para posteriormente um forwarder realizar a extração desta madeira, suspensa em sua caixa de carga, para a lateral da estrada ou um pátio intermediário.

Esse sistema tem inúmeros benefícios quando comparado a outras técnicas de colheita florestal como maior eficiência, confiabilidade, ergonomia e conforto ao operador, além de ser um método amigo do meio ambiente.

Eficiência

Podemos traduzir a eficiência no menor número de máquinas necessárias – apenas dois tipos de equipamentos fazem todo o trabalho: um harvester e um forwarder.

Ainda com relação à eficiência e estendendo o benefício ao quesito ambiental, nesse processo há o maior aproveitamento da matéria-prima, especialmente pela acuracidade dos sensores instalados nos harvesters. Hoje temos exemplos de

empresas que estimam a produtividade das florestas com precisão próxima a 99%, utilizando dados provindos das medições feitas pela máquina no momento do abate e processamento.

A confiabilidade do sistema está no paralelismo das operações dos equipamentos. Quando comparamos com o sistema de colheita Full Tree, por exemplo, o CTL apresenta maior taxa de utilização.

Considerando o mesmo número de máquinas para cada um, temos: dois harvester e dois forwarders trabalhando paralelamente de forma independente, no CTL. Enquanto o Full Tree, composto por Feller Buncher, Skidder e duas garras traçadoras, funciona de forma dependente um do outro. Isto significa que, se o Feller Buncher interrompe a produção, os demais equipamentos ficam ociosos.

No final das contas, considerando a taxa de utilização de cada elemento, temos 96,8% de disponibilidade no CTL, enquanto no Full Tree é de 74,8%, seguindo a quantidade de máquinas citadas acima.

Mais benefícios

O conforto é algo pensado desde a concepção das máquinas CTL. Os pneus e bogies oscilantes absorvem os impactos e imperfeições do terreno, os *joysticks* que apoiam a mão do operador, a ampla visibilidade da cabine... tudo isto para garantir que as horas de trabalho sejam confortáveis e produtivas.

Como o trabalho é feito todo dentro da floresta, benefícios ambientais também são notados, começando pela menor compactação do solo. Os resíduos, como galhos, folhas, topos

de árvores, permanecem no talhão, formando uma “cama” sobre a qual as máquinas trafegam.

Além dessa proteção adicional, durante o processo de decomposição natural os resíduos são importante fonte de nutrientes, promovendo melhor qualidade de solo para o próximo plantio e reduzindo a necessidade de fertilização.

A produtividade do CTL varia bastante de acordo com o produto pretendido, o tipo e condição da floresta e as condições operacionais. Também, mais flexível que os outros métodos mecanizados, o CTL permite a operação de desbaste ou corte seletivo, que também influencia bastante na produtividade. Para se ter uma ideia, algumas operações de corte nos Estados Unidos alcançam até 140 m³/h com harvester.

Logicamente, o equipamento escolhido também tem grande influência na produtividade alcançada, já que existem, por exemplo, forwarders que variam de 12 a 20 toneladas de capacidade de carga. Se pensarmos nos harvesters, também existem diversos modelos, cada um para uma necessidade específica e uma aplicação ótima.

Para citar um exemplo bastante comum no Brasil, o corte de eucalipto para produção de celulose tem, em média, produtividade entre 18 e 28 m³/h, a depender do volume individual. Já o baldeio alcança números maiores, chegando, em algumas operações, a 100 m³/h, apesar de o número médio ficar em torno de 60 m³/h.

Em resumo, quando olhamos toda a cadeia florestal, do plantio ao transporte da madeira, o CTL traz benefícios que vão da redução de custos a ganhos ambientais e de qualidade. Da redução da densidade de estradas à maior área plantada, passando por uma operação mais ergonômica e sustentável, o CTL é o futuro das florestas. 🌱

O método de corte CTL consiste, como primeira etapa, em abater, desgalhar, descascar e traçar a madeira no comprimento desejado



TÍTULOS VERDES PARA PRODUÇÃO DE CARBONO

Fotos: Shutterstock

Maria Idaline Pessoa Cavalcanti

Engenheira agrônoma e doutoranda em Ciência do Solo – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
idalinepessoa@hotmail.com

José Celson Braga Fernandes

Engenheiro agrônomo e doutorando em Biocombustíveis – Universidade Federal de Uberlândia (UFU/UFVJM)
celsonbraga@yahoo.com.br

No mundo, desde 2017 já foi emitido US\$ 1 trilhão de títulos verdes e no Brasil, US\$ 9 bilhões. Já são US\$ 37 trilhões e 87 gestoras de recursos no mundo que assinaram metas de descarbonização. O Brasil tem tudo para liderar e ser o maior foco mundial na captação destes recursos, e esses créditos verdes servirão para premiar o produtor rural.

Um estudo conduzido pela SLC comprovou que, em solos mais protegidos e saudáveis, há mais estoque de carbono – cerca de 300 kg de carbono por hectare ao ano.

Os títulos verdes para produção de carbono

Atualmente, estamos presenciando uma sociedade que reivindica um futuro promissor e sustentável para as próximas gerações. Logo, nos deparamos com as grandes nações do nosso planeta discutindo há muito tempo a temática da sustentabilidade, buscando alinhar produção, desenvolvimento, economia, entre outros, com a saúde de um planeta, a qual reflete em diversos aspectos.

Entre as inúmeras atividades ligadas à sustentabilidade estão os estímulos à produção agrícola com cunho mais ambiental, com a proposta de mitigar efeitos negativos ocasionados por atividades agrícolas.

Em meio a essas atividades podemos citar os títulos verdes, que têm como proposta o financiamento de projetos voltados para a preservação do meio ambiente e mitigação de mudanças climáticas, tendo ganhado grande destaque inter-

nacional e despertado novas oportunidades no agronegócio brasileiro.

Os títulos verdes (*green bonds*, no mercado internacional) são papéis de renda fixa usados para captar recursos com o propósito de implantar ou refinar projetos sustentáveis e compra de ativos capazes de trazer benefícios ao meio ambiente.

Esses títulos verdes apresentam algumas particularidades que requerem a participação de um agente específico chamado *second opinion* - que são instituições que avaliam e testam as características de sustentabilidade dos projetos.

Como preparar a fazenda para captura de CO₂

A princípio, se faz necessário a realização de um levantamento de atividades que são realizadas em suas propriedades e seus efeitos positivos e negativos, no intuito de buscar soluções para mitigar tais efeitos.

Portanto, o produtor rural precisa atender a critérios determinados por um sistema de classificação de práticas sustentáveis que relaciona biodiversidade, quantidade de carbono nas áreas de plantio, retenção de água e algum impedimento ou questionamento ambiental, como desmatamento ilegal.

Nas propriedades contempladas com esses financiamentos, são introduzidas técnicas de cultivos sustentáveis, como cultivo orgânico, cultivo mínimo e agricultura regenerativa, entre outros. Assim, para o preparo da fazenda ou ambiente que busca esses financiamentos, o produtor deve estar ciente das exigências que tal programa solicita, bem como a sua condução durante todas as atividades.

Como implantar a técnica

Qualquer agricultor pode recorrer aos títulos verdes para financiar suas operações, no entanto, os critérios devem ser cumpridos. Como regra fundamental, o produtor deve aplicar 100% da captação nos projetos descritos no prospecto e que se enquadrem na classificação de agricultura sustentável.

Entre as possibilidades financeáveis estão a recuperação de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta, produção de biofertilizantes, biodefensivos e biogás, energia a partir de dejetos e conservação florestal. Com a nova taxonomia (agricultura), será possível destravar o potencial verde do agronegócio brasileiro de maneira mais rápida e com segurança jurídica reconhecida mundialmente (Leisa Souza, 2020).

Outra regra é a obrigatoriedade da prestação de contas sobre a utilização dos recursos em relatórios anuais.

Mais produtividade

Para a introdução desses títulos verdes, além de alcançar a sua produtividade por meio de cultivos, esses títulos trazem inúmeros benefícios, geração de empregos, mudanças comportamentais, aplicação de conceitos sustentáveis, qualidade de vida, e além desses benefícios o produtor estará atribuindo um valor adicional à sua produção, se destacando diante de concorrentes que também estão tentando acesso ao mercado de capitais.



Resultados práticos em campo:

- Prevenção e controle da poluição com incentivos de adoção de projetos sustentáveis;
- Aplicação e busca por energias renováveis em suas atividades;
- Produtos e tecnologias em processos eficientes;
- Gestão de recursos naturais;
- Ganho em *marketing* com seu produto por conter características sustentáveis;
- Incentivos à utilização de energias renováveis;
- Aplicação de modernidade em atividades agrícolas (incentivos as pesquisas);
- Melhoria na gestão de recursos hídricos;
- Agregar aos objetivos sociais;
- Incentivos fiscais;
- Tendência econômica. &

MANEJO FLORESTAL

RESPEITANDO O CRESCIMENTO DE CADA ESPÉCIE

Evaldo Muñoz Braz
evaldo.braz@embrapa.br

Patrícia Póvoa de Mattos
patricia.mattos@embrapa.br
Pesquisadores da Embrapa Florestas

A floresta Amazônica não é composta por vegetação homogênea. Várias sub-tipologias florestais estão distribuídas em sua vasta extensão, representadas por estruturas florestais distintas e grande diversidade de espécies.

Apesar da heterogeneidade conhecida, o manejo de florestas naturais e suas normas preveem uma taxa fixa de corte de 30 m³ por hectare para um ciclo que varia de 25 a 35 anos, para toda a Amazônia. Nesta taxa são incluídas todas as espécies passíveis de manejo localmente.

Essa heterogeneidade tem sido frequentemente apresen-

tada como um impedimento para se pesquisar e normatizar o manejo sustentável dessas florestas, considerando o potencial de cada espécie. O argumento é que, se temos centenas de espécies, como normatizar, melhorar, aperfeiçoar o manejo, baseado no conhecimento específico de cada uma e, principalmente, em cada local? Para muitos, considerar o manejo espécie a espécie é uma missão impossível.

Entretanto, é importante entender que, por microrregião ou, mais especificamente, em cada talhão anual de exploração, não são muitas as espécies arbóreas que são manejadas. Ou seja, em um talhão podem ser 20 espécies e em outro podem ser menos de 15. Difícilmente mais que 30 espécies.

Entenda

O que isto significa? Significa que, em termos locais, as



Shutterstock

espécies que entram na lista do plano de manejo, para efetivamente serem manejadas, não são numerosas, tornando factível conhecer como crescem e os critérios de manejo mais realistas. Esse seria um manejo florestal que respeita o padrão de crescimento de cada espécie.

O que significa este “manejo que respeita o padrão de crescimento de cada espécie”? Este manejo é apenas um aperfeiçoamento do manejo atual. Esse novo planejamento considera a melhor estratégia para o manejo de cada espécie, aproveitando sua especificidade de crescimento e sua estrutura populacional.

A principal informação a conhecer é o padrão de crescimento da espécie em condições de floresta natural. As variáveis que resultam do padrão de crescimento são: saber o incremento de acordo com o tamanho em que a árvore se encontra; com que tamanho (diâmetro) uma determinada espécie atinge seu melhor incremento; e com que tamanho esta espécie

começa a diminuir seu incremento, indicando o início da sua senescência.

De posse destas informações por espécie, e conhecendo a estrutura da população também por espécie, podemos manejar a floresta de forma realmente sustentável.

Faça as contas

O diâmetro de corte único, previsto na legislação vigente, pode coincidir com o mais indicado para algumas espécies, mas pode ser antieconômico ou mesmo comprometer a sustentabilidade para outras.

Vejamos por que: suponhamos que o diâmetro ideal de corte de determinada espécie seja na classe de diâmetro entre 70 cm, e seu melhor incremento seja na classe de 60 cm, mas estamos cortando esta espécie a partir dos 50 cm, como previsto na legislação. O que ocorrerá?

Neste caso, como cortamos antes do ideal, retiramos o melhor incremento da floresta e, principalmente, a cortamos antes de atingir seu apogeu, prejudicando realmente a sustentabilidade da espécie.

Agora, vamos imaginar que outra espécie tem seu melhor incremento na classe de 20 e 30 cm e, a partir dos 40 cm, já começa a declinar seu incremento, mas insistimos em cortá-la apenas a partir dos 50 cm de diâmetro. Neste caso, cortamos árvores em classes de diâmetro já estagnadas.

Equivocadamente, esperamos que a população a partir deste ponto se recupere rapidamente, o que não ocorrerá. Seria como aguardar que uma floresta velha e estagnada se recuperasse.

Padrão de crescimento e estrutura

Então, já vimos a importância de conhecer o padrão de crescimento individualmente das árvores de espécies comerciais. O que falta mencionar é a importância de também se conhecer a estrutura diamétrica da espécie, para determinarmos com mais precisão em quais classes de diâmetro se concentram as árvores.

Além do número de árvores por classe de diâmetro, é importante saber a classe de diâmetro onde começa a aumentar a presença de incidência de ocas e podridões do tronco.

Sabendo como as árvores crescem, conhecendo a estrutura da sua população e a partir de qual diâmetro as árvores ficam com troncos comprometidos, por ocas e podridões, podemos fazer estimativas mais concretas de diâmetros ótimos de corte, estrutura remanescente que deve permanecer, ciclos mais econômicos e mesmo simulações mais precisas de produção da floresta na próxima intervenção.

Com isto, espera-se contribuir para a discussão sobre a “taxa fixa” de 30 m³ para toda a Amazônia e, principalmente, sugerir novas alternativas de manejo em que o volume de madeira extraído é calculado diretamente a partir das características de cada espécie e não por valor único para todas as espécies.

Por outro lado, espera-se garantir um maior incremento nas espécies de interesse em ciclos futuros. Evidentemente, isto significa um esforço conjunto, com diferentes atribuições e responsabilidades para instituições de pesquisa, academia, órgãos de fiscalização e produtores. ☺

CARVÃO VEGETAL

OS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS EMISSÕES GASOSAS

Pixabay

Alison Moreira da Silva
alison.silva@usp.br

Elias Costa de Souza
eliasrem@usp.br

Doutorandos do PPG em Recursos Florestais - Universidade de São Paulo (USP)

Ananias Francisco Dias Júnior

Doutor e professor do Depto. Ciências Florestais e da Madeira - Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
ananias.dias@ufes.br

Por milhares de anos, a madeira, usada como lenha foi a principal fonte de energia. Historicamente, isso contribuiu para o desenvolvimento da humanidade em todos os aspectos, já que a madeira era utilizada para aquecer, iluminar e cozinhar alimentos.

Com o passar do tempo, não só os combustíveis sólidos (lenha, carvão mineral e vegetal), mas também os líquidos (gasolina, diesel, querosene, entre outros) e gasosos (gás natural, gás liquefeito de petróleo) passaram a ser utilizados, principalmente em processos de geração de energia térmica, mecânica e elétrica.

Energia

A produção de energia por meio do uso de combustíveis fósseis culminou em uma matriz insegura e extremamente prejudicial ao meio ambiente. A preocupação com o agrava-

mento do efeito estufa e a consequente emergência climática, associada à volatilidade na oferta e no preço dos combustíveis fósseis, destacam a importância de tornar as fontes renováveis mais representativas na matriz energética mundial.

Assim, discussões acerca do desenvolvimento sustentável e o futuro da vida humana no planeta têm se intensificado, fazendo com que países considerem a necessidade de mudanças, sobretudo a inclusão de fontes de energia renováveis, incluindo a madeira.

Recentemente, tem havido uma busca pela retomada da geração de energia a partir da madeira. Diversas indústrias e setores agrícolas estão optando pela biomassa (materiais de origem orgânica direcionados à produção de energia) para produzir energia térmica, ao invés de combustíveis fósseis, por exemplo, a complementação da geração hidrelétrica por termelétricas com a combustão de madeira produzida pelo manejo sustentável de florestas.

As formas de biomassa que merecem destaque em termos de importância no contexto nacional são briquetes, pellets, cavacos e carvão vegetal.

Produção do carvão vegetal

O carvão vegetal é produzido a partir da carbonização da madeira, um processo que ocorre dentro dos fornos de alvenaria, em temperaturas que variam entre 300 e 500°C, com baixa presença de oxigênio, e libera parte dos materiais voláteis presentes na madeira, concentrando o carbono na fração sólida.

Durante esse processo, diferentes gases são liberados para a atmosfera, o que pode ser considerado um problema ambiental se não houver um direcionamento adequado desses gases. Porém, existem diversos métodos e sistemas que permitem a queima da fumaça, fazendo com que o processo seja sustentável.

A matéria-prima utilizada na produção de carvão vegetal é a madeira, e assim, o balanço do carbono liberado na carbonização e o absorvido pelas árvores durante o crescimento é benéfico, quando comparado a outras fontes de energias não renováveis.

Sustentabilidade

Até pouco tempo, no Brasil, boa parte do carvão vegetal era produzido com madeiras oriundas do extrativismo ilegal das florestas nativas, o que gerava outros problemas ambientais. Hoje em dia, o setor de árvores plantadas domina a produção desse insumo, o que garante uma produção sustentável e ambientalmente correta.

Seguindo a mesma tendência de modernização e direcionamento para uma produção mais limpa, já existem tecnologias simples, eficientes e de baixo custo, que são utilizadas para reduzir a liberação direta desses gases para a atmosfera.

Um exemplo é o queimador de fumaça, que queima parte dos gases que saem do forno de carbonização e reduz significativamente a liberação dos efluentes gasosos mais poluentes, resultando em um produto com características ambientais desejáveis.

Realidade

O carvão vegetal está presente no nosso cotidiano, seja no famoso churrasco, no carvão ativado no filtro de água ou no ferro presente nas nossas residências, produzidos a partir da siderurgia a carvão vegetal.

O carvão vegetal utilizado para churrasco representa cerca de 10% de toda a produção nacional de carvão vegetal, onde

a maior parte é destinada aos setores de produção de ferro-liga, ferro-gusa e aço.

O churrasco está presente no dia a dia de diferentes povos ao redor do mundo. No Brasil não é diferente, onde quase todas as regiões consomem as carnes e outros aperitivos grelhados no carvão vegetal, com destaque especial para a região sul e sudeste do País.

Apesar de ser amplamente utilizado, poucos são os estudos que alertam sobre a importância da qualidade desse produto sobre o ambiente em função das emissões de gases e elementos tóxicos que podem estar ligados à utilização do carvão para a cocção de alimentos no âmbito doméstico.

Esse é devido, principalmente, ao fato de que existem diversos produtos com qualidade inferior ao recomendado para uso na cocção de alimentos. Por exemplo, segundo a resolução SAA n.º 40 de 2015 (Resolução da Codeagro, São Paulo) e a norma europeia AFNOR NF EM 1860-2 de 2005, o carvão vegetal ou combustível sólido para uso doméstico na cocção deve possuir, em média: carbono fixo acima de 75%, cinzas abaixo de 1,5%, umidade abaixo de 5%, densidade a granel acima de 200 kg m⁻³, geração de finos menor que 5% e pelo menos 80% do carvão deve ser maior que 20 mm, com menos de 10% maior que 80 mm.

Custos relacionados ao carvão vegetal

Os custos da produção do carvão vegetal variam de acordo com o tipo de produção, haja vista que existem técnicas antigas de produção de carvão em que o custo é muito baixo, do mesmo modo que existem tecnologias modernas que permitem produzir o carvão vegetal diante de um processo automatizado, com monitoramento informatizado e controle total do sistema.

Geralmente, quanto mais tecnológico e monitorado, maior o rendimento do processo e a qualidade do carvão vegetal produzido. O setor siderúrgico, responsável pelo consumo de 90% da produção de carvão vegetal do Brasil, produz carvão em fornos de alvenaria de elevada capacidade de carga.

Freepik



Nesses fornos, o carregamento da madeira e o descarregamento do carvão do forno é mecanizado, contribuindo para melhorias do processo, mas aumentando os custos envolvidos na produção.

Preço de mercado

Assim como os custos são variáveis e dependem do tipo de produção, o preço do carvão flutua de acordo com o mercado e está ligado, principalmente, ao consumo de materiais da construção civil, já que o setor de siderurgia a carvão vegetal (responsável pela produção de ferro-gusa e aço, principalmente) tem ligação direta com o consumo de estruturas de ferro e aço nas obras de construção.

Hoje em dia, estima-se que o preço para produção do metro do carvão (MDC) varie entre R\$ 210,00 e R\$ 250,00, acompanhando o preço dos insumos envolvidos na sua produção. Já o preço da outra parcela de carvão que é produzida, destinada ao consumo doméstico, tem maior ligação com o poder de compra da população.

E o meio ambiente?

A queima do carvão vegetal, decorrente do seu uso na cocção de alimentos, pode emitir óxidos nitrosos (NOx), óxidos de enxofre (SOx), materiais particulados - PM 2,5 (partículas com diâmetro inferior a 2,5 µm), carbono preto (CB) e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs).

Estes elementos são conhecidos poluentes ambientais, que

contribuem para o efeito estufa e prejudicam a qualidade do ar, considerados potenciais causadores de problemas à saúde humana.

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) têm sido relatados por seu elevado grau carcinogênico e mutagênico, expondo bilhões de pessoas em todo o mundo. A exposição contínua aos HPAs tem sido conhecida como um importante fator de risco ambiental, responsável por muitas doenças respiratórias e cardiovasculares, além de mortes prematuras.

A liberação de materiais poluentes durante a queima do carvão ocorre principalmente decorrente do uso de churrasqueiras de baixa eficiência e em locais com pouca ventilação. Quando a churrasqueira não é bem dimensionada, a quantidade de oxigênio disponível para a queima pode ser inferior à necessária para a combustão completa do material. Com isso, são formados elementos poluentes, como o monóxido de carbono (CO) e grandes quantidades de materiais particulados (MP).

Além disso, a queima do carvão vegetal é menos eficiente, ou seja, menos calor é liberado para a cocção de alimentos. Emissões mais baixas dependem de práticas operacionais das tecnologias de conversão do carvão vegetal, mas também das propriedades do combustível.

No entanto, em muitos casos, o carvão vegetal apresenta propriedades inadequadas para o uso como combustível, principalmente dos teores de carbono fixo, dimensões das peças, quantidade de finos e umidade. Deste modo, tecnologias de combustão devem ser aprimoradas, associadas a boas práticas de fabricação de carvão vegetal, para que o “querido” churrasco possa ser um momento de muito sabor, lazer e descanso. 🍷

Freepik



**CAMPO &
NEGÓCIOS**

ONLINE

**Novo site, novas maneiras de assinar e anunciar.
Todas as informações em um clique.**



revistacampoenegocios.com.br





UM VIVEIRO

QUE É UM CENTRO DE PESQUISAS

OU **UM CENTRO DE PESQUISAS**

QUE TEM UM VIVEIRO À DISPOSIÇÃO?

