

Manejo de Plantas Daninhas em Áreas de Reflorestamento de Eucalipto na Fibria - MS

Eng. Florestal M. Sc. Ernesto Norio Takahashi, Pesquisador de Solos, Manejo e Nutrição do Centro de Tecnologia da Fibria.

Email: ernesto.takahashi@fibria.com.br

Eng. Florestal Dr. José Eduardo Petrilli Mendes, Pesquisador de Proteção Florestal do Centro de Tecnologia da Fibria. Email: jose.mendes@fibria.com.br

Palavra-chave: eucalipto, controle de plantas daninhas, certificação florestal, novas tecnologias.

Introdução

Para a maximização da produtividade florestal de eucalipto vários fatores devem ser considerados: fertilização equilibrada, preparo de solo que permita o desenvolvimento do sistema radicular, espaçamento suficiente para crescimento da planta, material genético adequado ao sítio, o controle das pragas e doenças e, especialmente, o controle de plantas daninhas (PD). A região Sul do Mato Grosso Sul é caracterizada por alguns aspectos que tornam o controle de PD fator extremamente importante para a produção do eucalipto. Um deles é que grande parte das áreas onde o eucalipto é plantado atualmente são originalmente do bioma Cerrado e transformado em pastagens. O bioma Cerrado é reconhecido como áreas onde existem plantas com sistema radicular profundo e resistente, que podem se regenerar quando o ambiente seja propício. Das pastagens é originado as plantas extremamente agressivas como as *Brachiaria* sp. e *Panicum* sp, que são capazes de produzir um banco de sementes muito rico e quando estimulados pela presença de água, calor e luz desenvolvem-se intensamente. Assim, o Cerrado e a pastagem, estimulados pelo manejo de eucalipto acabam concorrendo por água, nutrientes, luz e espaço. Este material tem como objetivos descrever a relação da convivência Eucalipto vs PD e a descrição do manejo de plantas daninhas em plantio de eucalipto da região Sul do Mato Grosso do Sul.

Por que controlar as PDS?

O controle de plantas daninhas em qualquer cultura agrícola ou florestal é imprescindível, pois a concorrência por água, nutrientes, luz e espaço entre as mesmas é intensiva. Vários estudos já foram desenvolvidos no Brasil para mostrar o efeito desta concorrência na queda de produtividade do eucalipto. Pesquisa desenvolvida por Toledo et al. (1998) ao nível de campo, indicaram que o período total de prevenção à interferência a *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* é de no mínimo 78 dias para que o eucalipto atinja queda de produtividade de até 5%. Costa et al. (2004), mostraram perdas significativas de produtividade da eucaliptocultura ocasionadas pela competição com *Commelina benghalensis* em pesquisas realizadas em vasos, onde mostraram que para a biomassa seca (ramos, folhas e caule) o período total de prevenção à interferência é de 10 e 20 dias após transplante no verão e inverno, respectivamente. Já Souza et al. (2003) e

Takahashi et al. (2004) constataram efeitos alelopáticos de plantas daninhas que inibiram o desenvolvimento do eucalipto. Em resumo, as PDS são altamente prejudiciais à cultura do Eucalyptus e por isso precisam ser manejadas para que não causem prejuízos à cultura.

Como, quando e onde controlar?

Nos plantios de eucaliptos a forma mais efetiva e usual de controle de PD é por meio da aplicação de herbicidas. Em áreas de implantação (primeiro ciclo), onde originalmente predominava pastagem com folhas estreitas (braquiária, capim colômbio, grama batatais, etc), faz-se uma aplicação em área total, de forma tratorizada de herbicidas pós-emergentes a base de glyphosate, sendo as doses variáveis entre 1,4 e 2,8 kg ha⁻¹ de ingrediente ativo, em um volume de calda ao redor de 200 l ha⁻¹. O período de dessecação é de cerca de 30-40 dias e então é realizada a subsolagem de 0,5 a 1,5 metros de faixa e subsequentemente o plantio das mudas. O fato de se aguardar um período entre a dessecação da braquiária e o plantio do eucalipto corrobora com a recomendação de Takahashi et al. (2005), que observou que o crescimento inicial de eucalipto é prejudicado quando este é plantado em áreas onde a braquiária foi dessecada a menos de trinta dias. Logo após o plantio das mudas faz uma aplicação do pré-emergente a base de isoxaflutole ou flumioxazina na linha de plantio (*over the top*) na dose de 180 e 250 g ha⁻¹ do produto comercial respectivamente, e volume de calda ao redor de 200 l ha⁻¹ efetivamente coberto pela pulverização. Uma nova aplicação é realizada (remonta) entre 45 a 60 dias após a primeira com um dos dois produtos citados acima, dose e volume de calda do manejo anterior. No entanto, esta operação pode ser ou não conjugada com uma limpeza mecânica da faixa de aplicação, realizando a limpeza da superfície do solo com um implemento denominado "lamininha". Este implemento é composto de duas lâminas invertidas na forma de "V", onde as PD e parte do solo da superfície são removidos da linha para a entrelinha, com o objetivo de aumentar a área de atuação do herbicida pré-emergente.

Para área reforma (a partir do segundo ciclo) as atividades de controle de PD são muito semelhantes à implantação. No entanto, algumas dificuldades operacionais são impostas nesta modalidade de plantio e devem ser superadas para obter um plantio de qualidade: 1) o controle das PD em fase pré-colheita com pelo menos trinta dias de antecipação pode incluir: roçada mecânica para cerrado e controle químico com glyphosate para em área total utilizando o equipamento *boonjet*, com foco principal para o controle de gramíneas. 2) preparar o solo adequadamente tendo como dificuldade a presença dos resíduos florestais (galho, folhas), isto é, obter solo exposto para a aplicação do herbicida pré-emergente. 3) tocos do plantio anterior que dificultam a movimentação de maquinários e implementos no talhão ainda vão gerar brotações da floresta anterior, que também precisarão ser controladas.

Em relação à modalidade manejo de rebrota, da mesma forma das áreas de reforma é essencial o controle das PD em fase pré-colheita com pelo menos trinta dias de antecipação em relação ao corte da floresta anterior.

Para as três modalidades de silvicultura citadas acima o monitoramento de PD determina a necessidade ou não de um controle. Nos casos em que o monitoramento de PD identifica a necessidade de controle, geralmente, é aplicado o herbicida pós-emergente glyphosate na entrelinha utilizando-se o equipamento de aplicação barra protegida, conhecido popularmente como "Conceição". No entanto, a infestação dependerá muito da época do ano (presença de umidade do solo) e fertilização adequada e material genético do eucalipto, que contribuem com o arranque inicial de crescimento do eucalipto e que consequentemente inibirão o desenvolvimento das PD. Os resíduos deixados sobre o solo e a própria massa de gramíneas em decomposição também contribuem para o manejo das plantas daninhas em plantios de eucalipto.

Uso de herbicida pós-emergente glyphosate: eficiência vs danos

O controle de PD (gramíneas), geralmente é realizado com a aplicação do herbicida glyphosate. Este herbicida é um produto largamente utilizado no setor florestal por ser um produto de amplo espectro de ação, baixo custo, disponível no mercado, registrado e recomendado para uso na cultura de eucaliptos, tem baixa toxicidade e é muito eficiente para controle de gramíneas e várias espécies de dicotiledôneas. No entanto,

vários estudos têm mostrado que este produto causa efeitos danosos ao eucalipto em idades jovens, tanto em aplicação sobre a folha como no caule ainda não suberizado (Salgado et al, 2011; Tuffi Santos et al, 2004). Os sintomas da deriva do glyphosate são evidentes: queima, necrose e deformação das folhas, ramos tortuosos, perda da dominância apical, superbrotação das gemas, incluindo a morte da apical e seca dos ponteiros. Em nível de campo, a aplicação do glyphosate é feita em eucalipto na faixa de idade de 0 a 12 meses, período em que ainda há estímulos para desenvolvimento das gramíneas, mas, por outro lado, também é a fase de crescimento inicial da floresta, onde há grande possibilidade do produto causar danos significativos no eucalipto. Este fato explica parte da razão do setor florestal buscar metodologias alternativas, como uso da barra protegida (redução da deriva do glyphosate) e também do herbicida pré-emergente (redução do volume de uso do glyphosate, principalmente, nas proximidades das mudas de eucaliptos).

Salgado (2010) realizou uma ampla pesquisa sobre a aplicação de doses crescentes de glyphosate em diferentes fases de crescimento de um clone de eucalipto em campo e concluiu que dos 3 aos 7 meses após o plantio, apenas plantas que receberam doses acima de 144 g i.a ha⁻¹ glyphosate tiveram redução de produtividade. Aos 9 meses após o plantio, não houve efeito das aplicações de glyphosate, em doses de até 432 g i.a ha⁻¹ na produção do eucalipto.

Portanto, este fato indica claramente que a ferramenta glyphosate pode ser utilizada largamente pela silvicultura, entretanto, a tecnologia de aplicação deve ser adequada a cada momento em relação ao porte da floresta e das plantas daninhas, bem como a localização das mesmas em relação ao eucalipto. Usando-se as técnicas corretas, considerando-se, principalmente, a fase de crescimento do eucalipto, a dose do produto e a precisão da aplicação, buscando sempre utilizar formas de redução a deriva, o glyphosate deverá continuar sendo usado por muito tempo no manejo de plantas daninhas em florestas..

Certificação florestal e sustentabilidade

Quaisquer sistemas de produção causam impacto ao meio ambiente em menor ou maior grau. Neste contexto a sustentabilidade significa produzir a cultura econômica através do manejo intensivo e buscando minimizar todos os impactos ambientais potenciais. Os impactos podem estar relacionados à contaminação do solo com os defensivos químicos, bem como, a geração de fumaça pelos tratores e erosões causadas pelo manejo inadequado do solo. Assim, as Certificações (ISO 14001, FSC e CERFLOR) executam um papel importante para garantir ao mercado consumidor a produção sustentável de determinado produto. As empresas que desejam receber estas certificações passam por avaliações intensas e frequentes do processo de produção e documentação por certificadoras credenciadas, onde é verificado o enquadramento das mesmas aos requisitos exigidos pelas normas da certificação em questão.

Dentre os requisitos requeridos pelas Certificadoras dois deles refletem de forma muito significativa no manejo de PD de eucalipto:

1) Cumprimento legal, seja de âmbito Federal, Estadual e até a nível Municipal. Um deles está relacionado ao uso de defensivos químicos (agrotóxicos) o Decreto número 4.074 (04/01/2002), regulamentado pela Lei número 7.802 (11/07/1989), que dispõe e regulamenta todos os aspectos relacionados aos agrotóxico e afins no Brasil. Segundo estes instrumentos legais, de forma resumida, os agrotóxicos e afins são definidos como produtos e agentes de processos para o beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes. De acordo com o artigo 84, as responsabilidades administrativa, civil e penal pelos danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente, em função do descumprimento do disposto na legislação pertinente a defensivos agrícolas, seus componentes e afins, recairão sobre: a) O produtor, quando produzir defensivos agrícolas, seus componentes e afins em desacordo com as especificações constantes do registro. b) O profissional que prescrever a utilização de defensivos agrícolas e afins em desacordo com as especificações técnicas. c) O comerciante, o empregador, o profissional responsável ou prestador de serviços que deixar de promover as medidas necessárias de proteção à saúde ou ao meio ambiente. d) O usuário ou o prestador de serviços, quando proceder em desacordo com as recomendações do fabricante ou dos órgãos

sanitário-ambientais. e) As entidades públicas ou privadas de ensino, assistência técnica e pesquisa, que promoverem atividades de experimentação ou pesquisa de defensivos agrícolas, seus componentes e afins em desacordo com as normas de proteção da saúde pública e do meio ambiente. Com base na lei acima se conclui que o uso dos defensivos químicos no plantio de eucalipto é restringido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), onde apenas os produtos e modalidade de aplicação registrados podem ser aplicados na cultura, restringindo muitas possibilidades de uso de ferramentas químicas de grande interesse para o setor florestal. Entretanto, vale ressaltar que mesmo antes das certificações florestais, as empresas sempre tiveram que cumprir a legislação vigente para poderem produzir, mas os sistemas de certificação deram maior visibilidade e proporcionaram maior controle sobre este aspecto da produção florestal sustentável.

2) A Certificação FSC, especificamente, restringe o uso de vários defensivos químicos, baseados em principalmente em características toxicológicas e químicas dos mesmos (FSC, 2007). Estes são baseados em indicadores qualitativos (toxicidade aguda aos mamíferos e pássaros, toxicidade aguda aos organismos aquáticos, persistência no solo ou água, bioacumulação, carcinogênese, mutagênese dos animais), quantitativos (metais pesados, resíduos de dioxina, legislação internacional como a adesão a convenções sobre o uso ou proibição de agrotóxicos e pela classificação toxicológica da Organização Mundial de Saúde - OMS). Deste modo, diversos defensivos potencialmente eficientes para o manejo de PD em eucalipto foram proibidos devido aos requisitos desta certificação. Um dos exemplos clássicos de produto originalmente utilizado em larga escala como herbicida pré-emergente no plantio de eucalipto para controle de PD e proibido devido aos critérios de classificação de "produtos altamente perigosos" do FSC foi o Oxyfluorfen. Este produto foi proibido devido ao índice de bioacumulação do produto, $Kow \log P = 4.47$, sendo que o limite é de no máximo 3 (baseado no *US EPA standard PBT Final Rule, Federal Register 64(209), p. 58669*).

Por outro lado, as certificações florestais dão maior visibilidade às boas práticas operacionais dos empreendimentos certificados e oferece mais segurança aos clientes das empresas certificadas em relação ao respeito e cumprimento dos requisitos de sustentabilidade econômica, social e ambiental do empreendimento florestal certificado.

Novas tecnologias e herbicidas potenciais para uso florestal

Novas metodologias para melhorar a eficiência de aplicação e novos herbicidas com foco em sustentabilidade têm sido as premissas utilizadas pelo setor de pesquisa e desenvolvimento das empresas (florestais e químicas) em conjunto com os órgãos de pesquisa e universidades.

Em relação à tecnologia de formulações alternativas, para herbicidas residuais (pré-emergentes), testes recentes têm indicado um bom potencial do uso de grânulos inertes de argila impregnados com herbicidas pré-emergentes (CARBONARI et al, 2010), tecnologia que visa realizar a aplicação sobre as plantas sem risco de contaminação via parte aérea. Outras possibilidades de ganhos com a adoção desta tecnologia são: não necessitar cultivo ou exposição do solo para a aplicação dos herbicidas residuais, pois as partículas de argila impregnadas conseguem ultrapassar a camada de resíduos depositada na superfície do solo, chegando ao mesmo sem a necessidade de remoção dos resíduos e exposição do solo, consequentemente, contribuindo para a conservação do solo; e a possibilidade de aumento de residual de controle das

Estudos realizados por (CARBONARI et al, 2010) foram focados na aplicação aérea dos herbicidas sulfentrazone e isoxaflutole em duas doses e utilizando como veículo os grânulos de argila (densidade de $1,05 \text{ g/cm}^3$, alta capacidade de absorção, alta resistência ao desgaste e tamanho das partículas entre 500 microns e 1 mm), comparado com aplicações via líquida dos mesmos herbicidas com um pulverizador convencional, acoplado a um trator. Em geral, foram observados, nas plantas daninhas avaliadas, resultados de controle semelhantes ou superiores para a aplicação aérea (via grânulos) até 75 DAA e superiores para essa modalidade de aplicação aos 110 DAA, indicando uma extensão no período do efeito do residual dos herbicidas estudados.

Em relação a outros herbicidas potenciais o sulfentrazone (pré-emergente) é uma opção interessante por ser um produto que controla tanto plantas daninhas de folhas estreitas como também algumas de folhas largas. Entretanto, quando aplicado de forma inadequada no eucalipto resulta em necrose generalizada

nas folhas novas e velhas, ao redor destas necroses formam-se regiões arroxeadas. Observam-se também a deformação extrema das folhas novas, regular nas folhas velhas e a perda da dominância apical das plantas. As características de crescimento indicaram redução de até 80% em relação a plantas não intoxicadas pelo herbicida (Takahashi et al., 2009).

A busca de novos herbicidas pelo setor florestal tem sido muito freqüente, além dos requisitos ambientais e de sustentabilidade do manejo e do negócio florestal, são características desejáveis nos herbicidas potenciais para o setor florestal a seletividade em relação ao eucalipto, o que permitiria a aplicação de forma mecanizada, em área total e sem riscos para a cultura. Outra característica desejável é que o residual de controle seja o maior possível, evitando-se assim a necessidade de repetições de aplicações de herbicidas no ambiente e minimizando os riscos de exposição de trabalhadores envolvidos nas atividades relacionadas ao manejo de plantas daninhas.

Novas possibilidades de mistura de ativos já formulados num mesmo produto comercial devem ser perseguidas pela indústria química, pois as sinergias de diversas misturas de ativos herbicidas é conhecida pela ciência e praticada em culturas agrícolas, porém, aspectos legais relacionados à mistura em tanque impossibilitam a sua aplicação no setor florestal.

Uma vertente que tem evoluído ainda de forma tímida no setor florestal é a tecnologia de aplicação. Os controladores eletrônicos de pulverização, estabilizadores de barras pulverizadoras e mapeamento de aplicações via satélite são práticas já usuais nas grandes lavouras agrícolas, que contam também com o uso de pulverizadores auto-propelidos, com grande capacidade carga e altos rendimentos operacionais, pois trabalham em velocidades ainda não imaginadas pelo setor florestal. A adoção destas tecnologias em modelos de aplicação de silvicultura de precisão, passa pela necessidade de maior rusticidade dos equipamentos de forma geral e da adoção de sistemas de proteção dos circuitos de pulverização, pois os cenários de aplicação em áreas de florestas plantadas são menos uniformes e com mais resíduos lenhosos.

Considerações finais

- o controle de PD é essencial para se obter uma produtividade satisfatória do eucalipto.
- Glyphosate é uma ferramenta de controle de PD muito eficiente, no entanto, deve ser utilizado com a técnica adequada.
- A certificação florestal tornou os cuidados adotados pelas empresas certificadas mais perceptíveis aos seus clientes.
- O desenvolvimento de novas tecnologias de aplicação e de novos herbicidas são fundamentais para aumentar a eficiência do manejo de PD e também para a sustentabilidade do negócio florestal.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Fibria pela oportunidade de participar do evento.

- CARBONARI, C.A. et al. *Eficácia da utilização de grânulos de argila como veículo para a aplicação aérea de sulfentrazone e isoxaflutole em área de implantação de eucalipto*. *Planta Daninha*, v. 28, n. 1, p. 207-212, 2010.
- COSTA, A.G.F. et al. *Períodos de interferência de trapoeraba (*Commelina benghalensis* Hort.) no crescimento inicial de Eucalipto (*E. grandis* W. Hill ex Maiden)*. *Revista Árvore*, v. 28, n. 4, p.471-478, 2004.
- FSC GUIDANCE DOCUMENT. FSC PESTICIDES POLICY: GUIDANCE ON IMPLEMENTATION. FSC-GUI-30-001 VERSION 2-0 EN. May 5, 2007.
- SALGADO, T.P. et al. *Sintomas da intoxicação inicial de *Eucalyptus* proporcionados por subdoses de glyphosate aplicadas no caule ou nas folhas*. *Planta Daninha*, v. 29, p. 913-922, 2011.
- SALGADO, T.P.; *Efeito do glyphosate no crescimento e produção e qualidade da madeira (*Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*)*. 2010. 77 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal. 2010.
- SOUZA, L.S. et al *Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de Eucalipto (*Eucalyptus grandis*)*. *Planta Daninha*, v. 21, n. 3, p.343-354, 2003.
- TAKAHASHI, E.N. et al *Consequências da deriva de clomazone e sulfentrazone em clones de *E. grandis* x *E. urophylla**. *Revista Árvore*, v. 33, n. 4, p.675-683, 2009.
- TAKAHASHI, E. N., ALVES, P. L. C. A., SILVA, A. C., FRANCISCATTE, W., PAZOTTI, A., OLIVEIRA, J. M., SILVA, C. J. *Effects of *Brachiaria decumbens* management in the growth of hybrid clones of *Eucalyptus**. In: XVII Congreso de la Asociación Latino Americana de Malezas. Anais (cd). Varadero-Cuba. 2005.
- TAKAHASHI, E.N.; SILVA, A.C.; JACOB, W.S.; HAKAMADA, R.E. *Efeito da decomposição da *Brachiaria decumbens* no desenvolvimento de clones de *E. grandis* x *E. urophylla**. In: XXIV Congresso Brasileiro de Ciência da Planta Daninha. Anais. São Pedro-SP. p. 5, 2004.
- TOLEDO, R., ALVES, P.L.C.A., VALLE, C.V., ALVARENGA, S.A. *Manejo de *Brachiaria decumbens* e seu reflexo no desenvolvimento de *E. grandis**. *Scientia Forestalis*, n.54, p. 129-41, 1999.
- TUFFI SANTOS, L.D., FERREIRA, F.A., BARROS, FERREIRA, L.R., SIQUEIRA C.H., MACHADO, A.F.L. *Simulação da deriva do glyphosate em eucalipto*. In: XXIV Congresso Brasileiro de Ciência da Planta Daninha. Anais. São Pedro-SP. p. 209, 2004.