

Técnicas de Plantio Mecanizado de Forrageiras Estoloníferas por Mudas

72 Circular Técnica

Rio Branco, AC
Agosto, 2016

Autores

Carlos Maurício Soares de Andrade

Engenheiro-agrônomo,
doutor em
Zootecnia,
pesquisador da
Embrapa Acre,
bolsista DT-CNPq

Divaney Mamédio dos Santos

Zootecnista,
mestrando em Ciência
Animal na Universidade
Federal do Recôncavo da
Bahia, bolsista Capes

Aliedson Sampaio Ferreira

Engenheiro-agrônomo,
doutor em Ciências,
bolsista DCR-CNPq/Fapac

Judson Ferreira Valentim

Engenheiro-agrônomo,
Ph.D. em Agronomia,
pesquisador da
Embrapa Acre



Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade

Introdução

A renovação ou reforma de pastagens é uma prática necessária na atividade pecuária, seja para reabilitar pastagens degradadas ou para substituir forrageiras antigas por cultivares mais modernas, mais produtivas, de melhor qualidade ou mais adaptadas ao ambiente. O plantio do pasto por sementes é mais simples e prático do que o plantio por mudas, razão pela qual a produção de sementes é um dos critérios mais importantes no melhoramento genético de plantas forrageiras. Entretanto, para forrageiras que não produzem sementes viáveis, o plantio por mudas é a única alternativa.

Historicamente, as forrageiras propagadas exclusivamente por mudas sempre tiveram sua adoção limitada pelo alto custo e baixo rendimento operacional dos métodos tradicionais de plantio. Mesmo espécies de reconhecido potencial forrageiro, como os capins do gênero *Cynodon* (grama-estrela, coastcross-1, tifton 85 e outros), nunca alcançaram o mesmo grau de uso em pastagens das forrageiras plantadas por sementes.

No Acre, desde o surgimento da síndrome da morte do capim-braquiarião há 20 anos, a Embrapa intensificou as pesquisas para recomendar novas opções de forrageiras adaptadas aos solos sujeitos ao encharcamento que predominam no estado. Dentre as cultivares recomendadas, o capim-tangola (*Brachiaria arrecta* x *Brachiaria mutica* cv. Laguna) (ANDRADE et al., 2009b), a grama-estrela-roxa (*Cynodon nlemfuensis* cv. Lua) (ANDRADE et al., 2009a) e a leguminosa *Arachis pintoi* cv. Belmonte (amendoim forrageiro) (VALENTIM et al., 2001) se destacaram, porém são forrageiras estoloníferas que só podem ser plantadas por mudas (estolões). A formação de pastagens com essas forrageiras utilizando métodos tradicionais, com uso intensivo de operações manuais, tem sido muito

limitada, o que levou a Embrapa a iniciar uma série de estudos para recomendação de métodos de plantio com uso mais intensivo da mecanização agrícola para aumentar o rendimento operacional e reduzir o custo de implantação de pastagens com plantio de mudas.

Nesta publicação, descrevem-se passo a passo três técnicas de plantio mecanizado de mudas, que poderão contribuir para ampliar o uso de pastos puros e consorciados dessas forrageiras estoloníferas na pecuária do Acre e de outras regiões da Amazônia, onde apresentam boa adaptação.

Características das forrageiras estoloníferas

Plantas estoloníferas são aquelas que se reproduzem vegetativamente (Figura 1) por meio da produção de caules prostrados (estolões), que crescem ao nível do solo ou acima deste, enraizando nos nós e dando origem a novas plantas (clones) a partir da brotação de suas gemas localizadas nos nós ou no ápice dos

estolões (BARNES et al., 2007; HICKEY; KING, 2000). Em pastos estabelecidos com forrageiras estoloníferas, cada planta é constituída por um conjunto hierárquico de estolões, onde os primeiros a ser produzidos são gradualmente substituídos à medida que vão morrendo e desaparecendo (HUMPHREYS, 1991).

A emissão de novos estolões, além da função reprodutiva (reprodução clonal), é uma estratégia que habilita a planta a buscar ambientes com maior disponibilidade de recursos, especialmente luz (DE KROON; HUTCHINGS, 1995). A principal implicação prática dessa estratégia é a habilidade dessas plantas invadirem espaços vazios (solo descoberto) ou se recuperarem de alguma perturbação, tais como ataques de pragas e doenças, superpastejo ou pisoteio excessivo do gado, contribuindo para a sustentabilidade da pastagem. Por essa razão, pastos formados com forrageiras estoloníferas são especialmente recomendados para áreas com relevo ondulado, por sua capacidade de cobrir eficientemente o solo, protegendo contra a erosão e lixiviação de nutrientes e diminuindo a invasão de plantas daninhas.

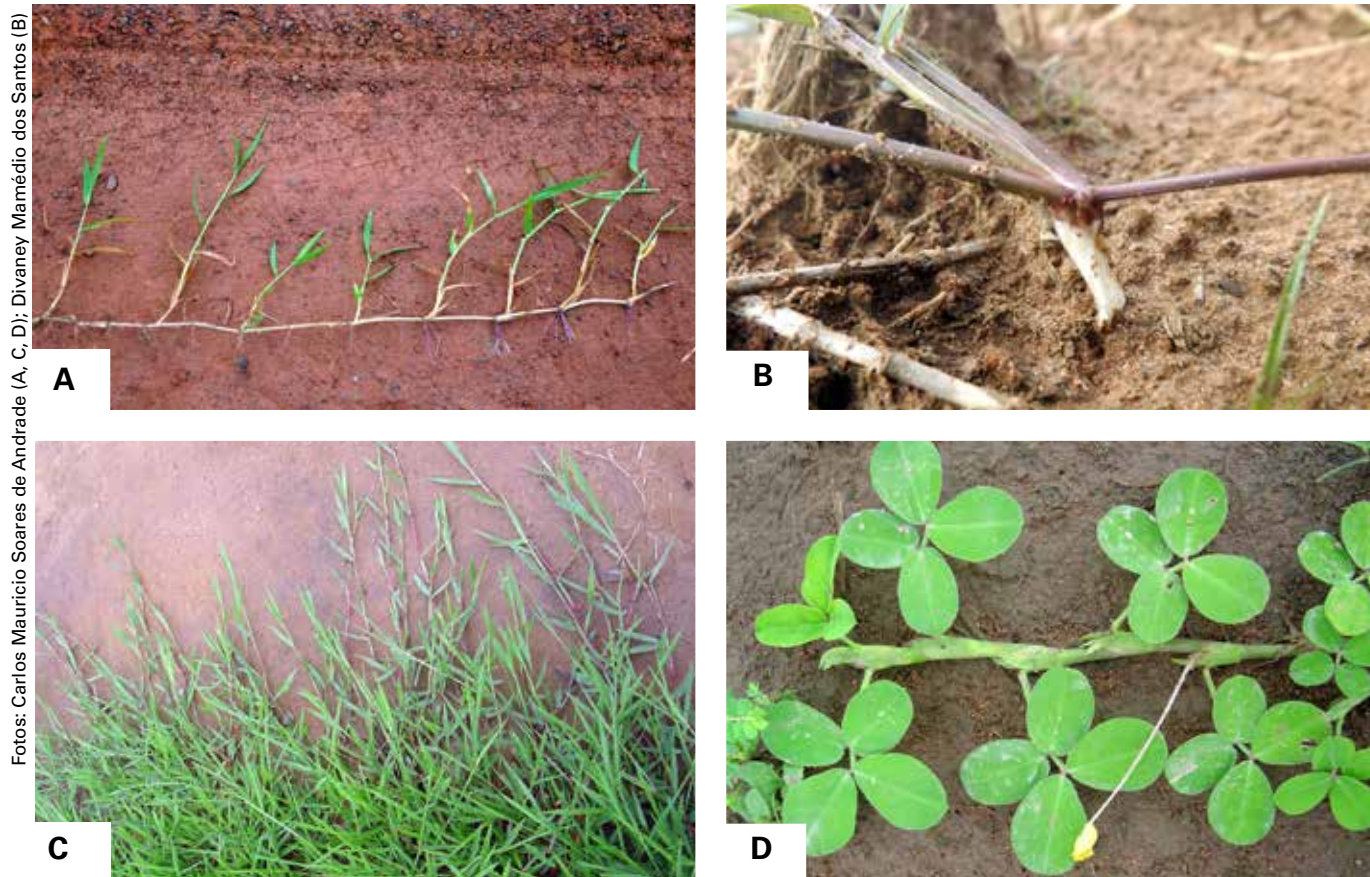


Figura 1. Reprodução clonal em capim-tangola (A), detalhe do enraizamento e brotação a partir do nó em estolão da grama-estrela-roxa (B), colonização de solo descoberto por estolões de *Brachiaria humidicola* (C) e amendoim forrageiro (D).

As forrageiras estoloníferas são especialmente adaptadas a ambientes com clima úmido, como o amazônico. A maioria das espécies apresenta alta tolerância ao encharcamento do solo e algumas crescem bem em áreas alagadas, incluindo muitos capins nativos de áreas de várzea da Amazônia, tais como o capim-rabo-de-rato (*Hymenachne amplexicaulis*) e o capim-canarana (*Echinochloa polystachya*).

Dentre as plantas forrageiras estoloníferas utilizadas em pastagens cultivadas no Brasil, destacam-se o quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*), os capins do gênero *Cynodon* (grama-estrela, coastcross-1, tifton 85, etc.), o capim-tannergrass (*Brachiaria arrecta*), o capim-angola (*Brachiaria mutica*), o capim-tangola (híbrido natural do capim-tannergrass com o capim-angola), o capim-hemátria (*Hemarthria altissima*), o capim-pangola (*Digitaria eriantha*), o capim-kikuiu (*Pennisetum clandestinum*) e as leguminosas amendoim forrageiro e *Desmodium heterocarpon* subsp. *ovalifolium* cv. Itabela.

Todas as forrageiras estoloníferas podem ser plantadas vegetativamente, utilizando fragmentos maduros de estolões. A reprodução sexual (sementes) é problemática em muitas

espécies estoloníferas, indicando tendência de perda da função sexual durante sua evolução (ECKERT, 2001). Várias das forrageiras estoloníferas citadas acima são estéreis ou produzem quantidades mínimas de sementes viáveis, devendo ser plantadas vegetativamente. No caso do amendoim forrageiro, há genótipos com baixa e, outros, com elevada produção de sementes.

Máquinas e implementos necessários

Os tipos de máquinas e implementos agrícolas necessários ao estabelecimento do pasto com plantio de mudas variam de acordo com o método escolhido (Tabela 1).

A quantidade dessas máquinas e implementos depende do tamanho da área a ser plantada. A colheita das mudas exigirá o uso de roçadeira costal ou então de uma segadeira (acoplada a trator ou microtrator). Durante o período de plantio, a disponibilidade de dois ou mais tratores é recomendável para que as operações de transporte de mudas e de plantio ocorram simultaneamente.

Tabela 1. Relação de máquinas e implementos agrícolas necessários para a formação de pastagem, de acordo com o método de plantio de mudas.

Máquina ou implemento	Método de plantio		
	Convencional semimecanizado	Convencional mecanizado	Direto mecanizado
Trator agrícola com potência mínima de 75 hp	x	x	x
Carreta agrícola para transporte das mudas	x	x	x
Roçadeira costal ou segadeira para colheita de mudas	x	x	x
Pulverizador agrícola para aplicação de herbicidas	x	x	x
Adubadora a lança	x	x	x
Grade aradora	x	x	-
Grade niveladora	x	x	-
Rolo compactador	x	-	-
Plantadora de estolões em sulcos	-	x	x

Época de plantio

Diferentemente do plantio por sementes, que geralmente é realizado no início do período chuvoso, o plantio por mudas deve ser feito quando as chuvas já se regularizaram e o solo apresenta-se bem úmido para assegurar o pegamento das mudas. Nas condições de Rio Branco, o período mais adequado estende-se de dezembro a março. Já nas regiões de Tarauacá e Cruzeiro do Sul, o plantio normalmente pode ser iniciado em novembro e estender-se até a primeira quinzena de abril.

Formação e manejo do viveiro de mudas

O viveiro de mudas (estolões) é uma área de multiplicação da forrageira que será plantada (Figura 2). Pode ser uma área estabelecida especificamente para produção de mudas ou uma área vedada de uma pastagem já formada com a forrageira.

O uso de mudas de boa qualidade é um aspecto de grande importância no sucesso da formação da pastagem. Os estolões devem estar maduros e colhidos de plantas bem nutridas, garantindo que possuam elevado número de gemas axilares e bom suprimento de reservas orgânicas (carboidratos e compostos nitrogenados). Com isso, as mudas resistem melhor à desidratação no período entre a colheita e o plantio, resultando em maior índice de pegamento e maior número de brotações iniciais. Além disso, as mudas devem ser colhidas de plantas saudáveis, livres de pragas e doenças, e de área com baixa contaminação com plantas

daninhas, evitando sua disseminação na pastagem que será formada. O uso de viveiro de mudas infestado de plantas daninhas também irá dificultar o trabalho de colheita, diminuindo o rendimento operacional e aumentando o custo desse processo.

No caso de aproveitamento de pastos já estabelecidos como viveiro de mudas, recomenda-se vedar a área no início de setembro, aproximadamente 90 dias antes do plantio nas condições de Rio Branco, a fim de permitir a obtenção de maior rendimento de mudas de boa qualidade, caracterizadas pela grande proporção de estolões longos e maduros. Em seguida, controlar as plantas daninhas e fazer uma análise de solo para avaliar a necessidade de calagem e adubação. Na ausência da análise de solo, recomenda-se aplicar 600 kg/ha de calcário dolomítico por ocasião da vedação do viveiro e, 30 dias depois, aplicar 300 kg/ha de NPK 20-10-20. Com isso, será possível acumular entre 30 t/ha e 40 t/ha de mudas até o início de dezembro, quando a grama-estrela-roxa e o capim-tangola deverão estar com 80 cm a 120 cm de altura e o amendoim forrageiro com 25 cm a 35 cm de altura.

Quando há necessidade de formação de novos viveiros, estes deverão ser plantados com pelo menos 1 ano de antecedência do plantio de novos pastos. Utilizar mudas de boa procedência e corrigir o solo conforme análise química para assegurar a produção de mudas em abundância.

A área do viveiro deve ser próxima à da pastagem a ser formada, para facilitar o transporte das mudas. Planejar o tamanho dos viveiros considerando a produção média de 30 t/ha de mudas e o gasto de mudas de acordo com a técnica de plantio escolhida (Tabela 2).

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



A



B

Figura 2. Condição dos viveiros de capim-tangola (A) e amendoim forrageiro (B) prontos para a colheita das mudas.

Tabela 2. Gasto de mudas para a formação de pastagens e rendimento de viveiro, de acordo com a técnica de plantio utilizada.

Técnica	Gasto de mudas (t/ha)	Rendimento por hectare de viveiro (ha)
Plantio semimecanizado	3–4	7–10
Plantio mecanizado, com espaçamento de 0,5 m	2	15
Plantio mecanizado, com espaçamento de 1,0 m	1	30

A colheita das mudas dos capins estoloníferos pode ser feita com roçadeira costal, motossigadeira ou sigadeira para trator. As duas últimas opções são mais eficientes e causam menor envelhecimento dos estolões, facilitando a preparação das mudas para o plantio mecanizado.

Já no caso do amendoim forrageiro, a colheita deve ser realizada com uma enxada bem afiada, pois os estolões primários concentram-se rente ao solo. A colheita com roçagem acima do solo produzirá mudas de baixa qualidade, resultando em baixo índice de pegamento. Normalmente, um operário rural consegue colher 800 kg a 1.000 kg de mudas de amendoim forrageiro por dia.

As mudas devem ser plantadas imediatamente após a colheita, para garantir a sua viabilidade. Se necessário, é possível armazená-las durante um curto período de tempo em ambiente sombreado, para evitar o dessecação (TALIAFERRO et al., 2004).

Análise de solo, calagem e adubação

O momento da formação da pastagem é muito oportuno para a correção das deficiências nutricionais do solo, criando condições para o rápido estabelecimento de um pasto produtivo e de maior longevidade. Por isso, deve-se fazer a análise de solo na área a ser plantada, para determinar a necessidade de calcário e adubos. A coleta de amostra de solo deve ser feita entre abril e junho, a fim de que haja tempo hábil para análise, interpretação dos resultados, cotação de preços e compra do calcário e adubos.

Nas condições ambientais do Acre, recomenda-se seguir as orientações para amostragem de solo, calagem e adubação de pastagens, disponíveis na Circular Técnica 46 (ANDRADE et al., 2014).

Havendo necessidade de uso de calcário, recomenda-se aplicá-lo superficialmente na área, ainda durante a estação seca (junho a agosto) anterior ao plantio.

Na adubação de estabelecimento, fósforo e potássio devem ser aplicados por ocasião do plantio e o nitrogênio em cobertura, exceto em solos arenosos, onde o potássio deve ser aplicado em cobertura junto com o nitrogênio, para diminuir as perdas por lixiviação. No Acre, a formulação NPK 8-28-16, na dose de 150 kg/ha a 200 kg/ha, tem sido utilizada com sucesso quando a análise de solo indica haver deficiência de fósforo e potássio, além de fornecer um pouco de nitrogênio. Os adubos devem ser aplicados na área com uma adubadora a lanço (tipo Vicon), até 1 semana após o plantio. Já a adubação nitrogenada deve ser feita aproximadamente 30 dias após o plantio, aplicando 100 kg/ha de ureia a lanço, preferencialmente em dia nublado e com previsão de chuva após a aplicação, para diminuir as perdas por volatilização.

A adubação nitrogenada em cobertura é imprescindível no plantio direto. Já no plantio convencional, devido ao estímulo à mineralização da matéria orgânica do solo pela gradagem, geralmente não há necessidade de adubação nitrogenada (ANDRADE et al., 2014).

Limpeza da área

Essa é uma etapa necessária, especialmente em áreas que ainda não foram mecanizadas, visando remover os obstáculos (cupinzeiros, tocos e troncos caídos) que dificultam o trânsito do trator com implementos na área. Deve ser feita no período de junho a setembro. Em áreas infestadas com plantas daninhas lenhosas (goiabeira, urana,

lacre e outras) ou cipós (cipó-guaraná e cipó-cururu, por exemplo), deve-se aproveitar esse período para eliminar essas plantas com roçagem rente ao solo e aplicação imediata de herbicida específico no toco.

Manejo prévio da vegetação

As gramíneas do gênero *Brachiaria* representam mais de 80% da área de pastagens do Acre. Portanto, a maioria das áreas a ser formada com plantio de mudas de grama-estrela-roxa, capim-tangola e amendoim forrageiro possivelmente está ocupada por pastos improdutivos ou degradados de capim-braquiarião e *Brachiaria decumbens*. Em muitas dessas áreas, também é provável que ocorra infestação por gramíneas invasoras de pastagens, tais como o capim-navalha (*Paspalum virgatum*), o capim-capeta (*Sporobolus indicus*) e outras. Para eliminar essas plantas e diminuir seu retorno no novo pasto, são necessárias diversas medidas que serão descritas a seguir e no tópico Controle de plantas daninhas.

Essas pastagens deverão ser manejadas com alta lotação durante o período seco e início das chuvas, de modo que em meados de outubro o pasto esteja baixo, com pouca massa de forragem. Em pastagens com alta infestação de capim-navalha, recomenda-se fazer uma roçagem mecânica, na altura de 15 cm–20 cm acima do solo. Nessa ocasião a pastagem deverá ser vedada e, 2 semanas depois (início de novembro), dessecada com o herbicida glifosato. Esse período de vedação é fundamental na renovação foliar da vegetação, necessária para que o herbicida seja bem absorvido e translocado às raízes, diminuindo as chances de rebrotação das plantas.

O glifosato é o herbicida mais utilizado para dessecção por ser sistêmico, ou seja, é absorvido pelas folhas e translocado para as demais partes da planta, e não seletivo, controlando gramíneas, ciperáceas e plantas de folha larga. Recomenda-se utilizar as formulações granuladas do herbicida, que são mais concentradas. A dose usual recomendada varia de 2 kg/ha a 3 kg/ha de herbicida comercial granulado, contendo 720 g/kg de glifosato. Utilizar a maior dose para eliminar o capim-braquiarião ou plantas daninhas de difícil controle, como por exemplo, o junquinho ou

tiririca-branca (*Rhynchospora nervosa*). O volume de calda a ser aplicada por hectare é de 200 L/ha.

A qualidade da água é fundamental para a eficácia do glifosato. O uso de água barrenta, ou a pulverização em plantas cobertas por poeira, reduz a eficácia do produto, que é fortemente adsorvido por partículas de argila. Também é importante atentar para a possibilidade de chuva após a aplicação, já que o glifosato requer um período de 6 horas sem chuva para ser completamente absorvido pelas folhas. Algumas formulações mais modernas de glifosato contêm surfactantes que aumentam a velocidade de absorção do herbicida (MELHORANÇA, 2002).

Além de eliminar a vegetação, a dessecção prévia da área com herbicida tem outro objetivo, que é diminuir a transpiração da vegetação e favorecer o acúmulo da água da chuva no solo, criando melhores condições para o pegamento das mudas no momento do plantio.

Técnica 1: plantio convencional semimecanizado

Duas semanas após a dessecção da vegetação, deve-se iniciar o preparo de solo que geralmente envolve duas passagens de grade aradora (Figura 3), seguidas de uma passagem de grade niveladora imediatamente antes do plantio. O preparo de solo deve ser escalonado de acordo com o tamanho da área a ser plantada, de modo que a gradagem niveladora ocorra sempre próxima ao plantio.



Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade

Figura 3. Preparo de solo com grade aradora em área previamente dessecada com glifosato.

O plantio deve ser feito com o solo úmido. Dias nublados são especialmente favoráveis, pois diminuem a velocidade de desidratação das mudas entre a colheita e sua incorporação ao solo.

Após a colheita, as mudas são transportadas em carretas e espalhadas manualmente sobre o terreno preparado, devendo ser prontamente incorporadas ao solo com grade niveladora para diminuir a sua desidratação (Figura 4). No caso de formação de pastos consorciados de grama-estrela-roxa ou capim-tangola com o amendoim forrageiro, recomenda-se substituir de 30% a 50% das mudas da gramínea por leguminosa (ANDRADE et al., 2009a, b), mantendo a quantidade total de mudas indicada na Tabela 2.

Em seguida, o solo deve ser compactado com um rolo compactador (Figura 5), etapa muito importante para aumentar o contato das mudas com a umidade do solo, minimizando a desidratação e favorecendo o enraizamento dos estolões. Podem-se utilizar rolos compactadores de ferro disponíveis no mercado (Figura 5), ou então rolos construídos artesanalmente, com pneus usados ou outro material. Instruções para construção de um rolo compactador de pneus usados estão disponíveis em Franz et al. (2005). Além de garantir o pegamento das mudas mesmo que ocorra uma estiagem de 2 a 4 dias após o plantio (VENDRAMINI et al., 2016), a compactação do solo tem outro benefício, que é deixar o terreno firme e nivelado, facilitando a realização de outras operações tratorizadas na área. Experiências realizadas no Acre com esse método, sem o uso do rolo, deixaram o terreno muito irregular e com muitas valas ao final da fase de estabelecimento.

Para fins de planejamento e dimensionamento da necessidade de maquinário e equipe para realizar o plantio convencional semimecanizado, apresentamos a seguir os resultados de validação dessa técnica no plantio de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro em uma área de 36 ha na Fazenda Iquiri, em Senador Guiomard, AC, entre janeiro e março de 2016. O trabalho foi realizado por uma equipe de três trabalhadores que colhiam as mudas com roçadeira costal. Outras duas equipes transportavam e espalhavam as mudas sobre o solo gradeado, cada uma composta por um tratorista e quatro trabalhadores que carregavam e descarregavam a

carreta e espalhavam homogêneas as mudas sobre o terreno. Os trabalhos eram finalizados por um tratorista que ficava encarregado de incorporar as mudas ao solo com grade aradora e compactar o solo com rolo. Eventualmente, um dos tratoristas responsáveis pelo transporte de mudas também colaborava com o serviço de compactação do solo. O plantio era realizado durante 2 ou 3 dias consecutivos e intercalado com aplicação de adubos e herbicidas na área plantada. Em resumo, 15 pessoas se dedicaram a esse trabalho, com uso de três tratores e os implementos descritos na Tabela 1, com rendimento de 1,6 ha plantado por dia trabalhado.

O custo total de implantação ficou em R\$ 2.010,78 por hectare (Tabela 3), com valores de serviços e insumos referentes a março de 2016.



Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade

Figura 4. Distribuição das mudas sobre o terreno (à esquerda) e sua imediata incorporação ao solo com grade niveladora (à direita).



Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade

Figura 5. Operações de incorporação das mudas ao solo com grade niveladora (fundo) e posterior compactação do solo com rolo (frente).

Tabela 3. Coeficientes técnicos e financeiros para plantio convencional semimecanizado de 1,0 hectare de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro, em Senador Guimard, AC.

Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo (R\$)	
			Unitário	Total
Serviços				1.304,78
Aplicação de herbicida dessecante	0,30	hm/ha	85,73	25,72
Gradagem aradora (2 operações)	2,55	hm/ha	119,37	304,39
Gradagem niveladora (1 operação)	0,62	hm/ha	94,24	58,43
Colheita das mudas	1,64	hd/ha	51,54	84,53
Transporte e distribuição de mudas	2,75	hm/ha	83,63	229,98
Carregamento e espalhamento das mudas	9,00	hd/ha	51,54	463,86
Incorporação das mudas com grade	0,62	hm/ha	94,24	58,43
Compactação do solo com rolo	0,35	hm/ha	95,87	33,55
Aplicação de adubo NPK	0,24	hm/ha	84,04	20,17
Aplicação de herbicida pós-emergente	0,30	hm/ha	85,73	25,72
Insumos				706,00
Adubo (NPK 8-28-16)	200	kg/ha	2,12	424,00
Mudas ⁽¹⁾	3	t/ha	46,00	138,00
Herbicida dessecante (glifosato)	3	kg/ha	33,00	99,00
Herbicida pós-emergente (2,4-D)	1,0	L/ha	20,00	20,00
Inseticida (lambda-cialotrina + tiametoxan)	0,2	L/ha	125,00	25,00
Custo total				2.010,78

hm: hora/máquina; hd: homem/dia.

⁽¹⁾Custo de produção das mudas considerando: a) aproveitamento de uma área já estabelecida com as forrageiras; b) produtividade de 30 t/ha de mudas; c) preço do aluguel do pasto durante 150 dias; d) correção e adubação do solo; e) controle de plantas daninhas; e f) construção de cerca para isolamento da área.

Os itens que mais contribuiriam para esse custo foram o carregamento, transporte, distribuição e espalhamento das mudas sobre o solo (30%), a adubação (20%) e as operações de preparo de solo com grade (16%).

Quando são utilizadas mudas maduras, plantadas em solo úmido e bem compactado após o plantio, a emissão de brotações nos estolões torna-se visível entre 5 e 7 dias (Figura 6A).

Quando o plantio é efetuado na época mais indicada, com uso da quantidade de mudas recomendada na Tabela 2, o solo corrigido adequadamente e as plantas daninhas mantidas sob controle, o crescimento dos estolões da grama-estrela-roxa e, principalmente, do capim-tangola é muito rápido, podendo atingir 70% a 80% de cobertura do solo aos 35 a 42 dias após

o plantio (Figura 6B). O pasto estará apto para o primeiro pastejo 50 a 60 dias após o plantio.

Técnica 2: plantio convencional mecanizado

Nessa técnica, o preparo de solo deve ser feito de modo semelhante ao descrito para o plantio convencional semimecanizado. O plantio é feito com uma plantadora de estolões, que efetua sequencialmente, em uma única operação, o sulcamento, o plantio, o cobrimento do sulco e a compactação do solo (Figura 7). O modelo utilizado pela Embrapa Acre foi desenvolvido sob encomenda pela Marks Indústria Metalúrgica, em Guarani das Missões, no Rio Grande do Sul. A plantadora é acoplada ao sistema de levante hidráulico do trator, possui um depósito com capacidade para 100 kg a 120 kg de mudas e três

conjuntos de plantio espaçados em 1 m, cada um composto por um disco de corte de palha (para plantio direto), um sulcador, um par de discos para aterramento dos sulcos, uma roda compactadora com mola e um assento para o plantador.

O plantio mecanizado exige a preparação prévia das mudas, com corte dos estolões em pedaços de 30 cm a 40 cm de comprimento. Isso é importante para diminuir o enovelamento dos estolões no reservatório da plantadora, fato que dificulta o trabalho do plantador, que precisa manter um ritmo constante de deposição de mudas nos sulcos. Assim, recomenda-se uma equipe de quatro trabalhadores, composta por um roçador e um ajudante que colhem as mudas com roçadeira costal ou motossigadeira e dois cortadores que formam feixes de mudas e cortam com facão. Essa equipe consegue colher e preparar de 800 kg a

1.000 kg de mudas de grama-estrela-roxa ou de capim-tangola em 1 hora de trabalho.

Outro aspecto importante para a eficiência do plantio mecanizado é a necessidade de manter uma velocidade de deslocamento constante pelo trator, de aproximadamente 2 km/h, equivalente a 55 cm por segundo, para que os plantadores consigam manter um ritmo constante de deposição dos estolões nos sulcos. Maiores velocidades resultam em falhas na deposição de mudas nos sulcos.

Também é importante regular a profundidade de abertura dos sulcos, de modo a evitar que os estolões fiquem completamente enterrados. O ideal é que os sulcos tenham 5 cm a 10 cm de profundidade e que 75% dos estolões sejam enterrados e 25% permaneçam descobertos (Figura 8).



Figura 6. Brotação dos estolões da grama-estrela-roxa aos 9 dias após o plantio (A) e condição do pasto aos 42 dias após o plantio (B), em plantio convencional semimecanizado na Fazenda Iquiri, em Senador Guiomard, AC.

Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade



Figura 7. Plantio convencional mecanizado de grama-estrela-roxa usando um modelo de plantadora de estolões com três linhas com espaçamento de 1,0 m.



Figura 8. Regulagem correta da profundidade de abertura dos sulcos, permitindo que parte dos estolões da grama-estrela-roxa e do amendoim forrageiro permaneçam descobertos, acelerando a emissão de brotações.

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade

Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade

Essa condição aumenta o índice de pegamento das mudas e acelera a emissão de brotações, permitindo o rápido estabelecimento do pasto.

Para fins de planejamento, considerar que uma plantadora irá plantar aproximadamente 500 kg de mudas por hora. Portanto, o trabalho exige uma equipe de plantio, composta por um tratorista e três plantadores, e uma equipe de abastecimento formada por um tratorista, que transporta as mudas em carreta ou caminhonete, e quatro trabalhadores, que colhem, preparam e colocam as mudas na carreta, totalizando nove pessoas.

Os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários para os plantadores são: luva de algodão, óculos de proteção, chapéu e camisa de manga longa (para proteger da exposição ao sol).

No plantio de pastos de capim-tangola, puros ou consorciados com o amendoim forrageiro, uma única operação de plantio em linhas espaçadas de 1 m, com gasto aproximado de 1.000 kg de mudas por hectare, é suficiente para obter um pasto bem formado, com 85 cm de altura e cobertura do solo de 90%, aos 56 dias após o plantio (Figura 9A).

O capim-tangola apresenta maior velocidade de estabelecimento quando comparado à grama-estrela-roxa e, especialmente, ao amendoim forrageiro. Na formação de pastos consorciados com o amendoim forrageiro, o pastejo de formação deve ocorrer até os 60 dias após o plantio, quando o capim-tangola começa a abafar a leguminosa (Figura 9B).

Já no plantio de pastos de grama-estrela-roxa ou de outras cultivares de *Cynodon*, puros ou

consorciados com o amendoim forrageiro, melhores resultados são obtidos quando o plantio é feito com duas operações intercalares, resultando no espaçamento de 0,5 m entre linhas, com gasto de aproximadamente 2.000 kg de mudas por hectare. Isso é especialmente importante em áreas anteriormente ocupadas pela *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens* ou pelo capim-navalha, favorecendo o rápido cobrimento do solo e diminuindo a oportunidade de reinfestação dessas espécies na área. Nessa condição, normalmente em 60 a 70 dias após o plantio, o pasto estará com 60 cm a 70 cm de altura e 80% a 90% de cobertura do solo, encontrando-se apto ao primeiro pastejo.

No plantio consorciado, recomenda-se plantar o amendoim forrageiro na linha central e o capim nas linhas externas (Figura 8), bastando para isso abastecer a porção central do reservatório da plantadora com mudas da leguminosa. Esse método tem a vantagem de acelerar o estabelecimento do pasto, porém resulta em baixa porcentagem inicial da leguminosa (até 5%, aos 70 dias após o plantio), uma vez que os capins tendem a colonizar rapidamente a linha de plantio da leguminosa (Figura 10). Entretanto, devido à boa tolerância ao sombreamento e capacidade de colonização de áreas adjacentes do pasto pelo amendoim forrageiro, espera-se que ao final do segundo ou terceiro ano após o plantio o consórcio se estabilize com 20% a 40% de participação da leguminosa, condição considerada ideal em termos de fixação de nitrogênio e produtividade animal (ANDRADE, 2010). Também é possível intercalar uma faixa com três linhas da leguminosa com uma ou mais faixas do capim, dependendo do objetivo do produtor.

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



Figura 9. Condição do pasto consorciado de capim-tangola e amendoim forrageiro aos 56 dias após o plantio convencional mecanizado, no espaçamento de 1,0 m entre linhas e gasto de 1.000 kg de mudas por hectare (A); detalhe mostrando o estabelecimento mais lento do amendoim forrageiro quando comparado ao capim-tangola (B).

Foto: Divaney Marmélio dos Santos



Figura 10. Detalhe da invasão dos estolões da grama-estrela-roxa na linha de plantio do amendoim forrageiro, aos 35 dias após o plantio mecanizado da leguminosa na linha central e da gramínea nas linhas externas.

O rendimento do plantio mecanizado varia de 3 a 4 hectares por dia, no espaçamento entre linhas de 1,0 m, diminuindo para 1,5 ha a 2,0 ha por dia, quando o espaçamento é reduzido para 0,5 m

entre linhas, com a realização de uma operação de plantio intercalar na área.

Com essa técnica, o custo total de implantação de um pasto consorciado de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro foi de R\$ 1.461,21 por hectare (Tabela 4), com o plantio no espaçamento de 1 m entre linhas, aumentando para R\$ 1.920,00 por hectare (Tabela 5), quando utilizado o espaçamento de 0,5 m entre linhas, considerando valores de serviços e insumos referentes a março de 2016. A diferença de R\$ 458,79 se deve ao gasto do dobro de mudas e ao consequente aumento dos custos com as operações de colheita, preparação, transporte e plantio das mudas no espaçamento mais adensado.

Técnica 3: plantio direto mecanizado

Nessa técnica, o preparo de solo com grade é substituído pela dessecação sequencial da vegetação com o herbicida glifosato, de modo que o plantio mecanizado das mudas é feito diretamente sobre a palhada com uso de plantadora de estolões (Figura 11).

Tabela 4. Coeficientes técnicos e financeiros para plantio convencional mecanizado de 1,0 hectare de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro, no espaçamento de 1 m entre linhas, em Senador Guimard, AC.

Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo (R\$)	
			Unitário	Total
Serviços				847,21
Aplicação de herbicida dessecante	0,30	hm/ha	85,73	25,72
Gradagem aradora (2 operações)	2,55	hm/ha	119,37	304,39
Gradagem niveladora (1 operação)	0,62	hm/ha	94,24	58,43
Colheita e preparação de mudas	1,00	hd/ha	51,54	51,54
Transporte de mudas	0,20	hm/ha	83,63	16,73
Serviço tratorizado de plantio em sulcos	2,56	hm/ha	118,47	303,28
Mão de obra para plantio em sulcos	0,80	hd/ha	51,54	41,23
Aplicação de adubo NPK	0,24	hm/ha	84,04	20,17
Aplicação de herbicida pós-emergente	0,30	hm/ha	85,73	25,72
Insumos				614,00
Adubo (NPK 8-28-16)	200	kg/ha	2,12	424,00
Mudas ⁽¹⁾	1	t/ha	46,00	46,00
Herbicida dessecante (glifosato)	3	kg/ha	33,00	99,00
Herbicida pós-emergente (2,4-D)	1,0	L/ha	20,00	20,00
Inseticida (lambda-cialotrina + tiametoxan)	0,2	L/ha	125,00	25,00
Custo total				1.461,21

hm: hora/máquina; hd: homem/dia.

⁽¹⁾Custo de produção de mudas considerando: a) aproveitamento de uma área já estabelecida com as forrageiras; b) produtividade de 30 t/ha de mudas; c) preço do aluguel do pasto durante 150 dias; d) correção e adubação do solo; e) controle de plantas daninhas; e f) construção de cerca para isolamento da área.

Tabela 5. Coeficientes técnicos e financeiros para plantio convencional mecanizado de 1,0 hectare de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro, no espaçamento de 0,5 m entre linhas, em Senador Guimard, AC.

Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo (R\$)	
			Unitário	Total
Serviços				1.260,00
Aplicação de herbicida dessecante	0,30	hm/ha	85,73	25,72
Gradagem aradora (2 operações)	2,55	hm/ha	119,37	304,39
Gradagem niveladora (1 operação)	0,62	hm/ha	94,24	58,43
Colheita e preparação de mudas	2,00	hd/ha	51,54	103,08
Transporte de mudas	0,40	hm/ha	83,63	33,45
Serviço tratorizado de plantio em sulcos	5,12	hm/ha	118,47	606,57
Mão de obra para plantio em sulcos	1,60	hd/ha	51,54	82,46
Aplicação de adubo NPK	0,24	hm/ha	84,04	20,17
Aplicação de herbicida pós-emergente	0,30	hm/ha	85,73	25,72
Insumos				660,00
Adubo (NPK 8-28-16)	200	kg/ha	2,12	424,00
Mudas ⁽¹⁾	2	t/ha	46,00	92,00
Herbicida dessecante (glifosato)	3	kg/ha	33,00	99,00
Herbicida pós-emergente (2,4-D)	1,0	L/ha	20,00	20,00
Inseticida (lambda-cialotrina + tiametoxan)	0,2	L/ha	125,00	25,00
Custo total				1.920,00

hm: hora/máquina; hd: homem/dia.

⁽¹⁾Custo de produção de mudas considerando: a) aproveitamento de uma área já estabelecida com as forrageiras; b) produtividade de 30 t/ha de mudas; c) preço do aluguel do pasto durante 150 dias; d) correção e adubação do solo; e) controle de plantas daninhas; e f) construção de cerca para isolamento da área.

Foto: Divaney Mamédio dos Santos



Figura 11. Plantio direto mecanizado de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro em pastagem degradada de capim-braquiarião submetida à dessecação sequencial com glifosato.

A dessecação sequencial consiste na realização de duas aplicações de glifosato, sendo a primeira efetuada no início de novembro, seguindo o mesmo protocolo recomendado para o plantio

convencional. A segunda aplicação é realizada 7 dias antes do plantio, com dose reduzida de glifosato (1 kg/ha de herbicida comercial granulado contendo 720 g/kg de glifosato).

A primeira aplicação tem o objetivo de eliminar a vegetação e favorecer o acúmulo de água no solo até o momento do plantio. Já a segunda tem o objetivo de controlar plantas que eventualmente rebrotaram ou que não foram controladas na primeira aplicação, especialmente plantas mais rasteiras que ficaram protegidas pelas mais altas. Também objetiva eliminar o primeiro fluxo de emergência de plantas daninhas ocorrido após a primeira dessecação. Com isso, o estabelecimento das forrageiras plantadas ocorrerá com pequena competição inicial com plantas daninhas.

Os demais procedimentos para o plantio direto mecanizado são iguais aos descritos anteriormente para o plantio convencional mecanizado. Essa técnica já foi testada com sucesso para o plantio do capim-tangola na

reforma de pastagem com alta infestação de capim-navalha na Fazenda Icaraí, em Rio Branco, AC (Figura 12), e também para o plantio do capim-tangola e da grama-estrela-roxa na reforma de pastagens degradadas de capim-braquiarião na Fazenda Iquiri, em Senador Guiomard, AC.

No plantio direto, o custo total de implantação de um pasto consorciado de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro foi de R\$ 1.347,28 por hectare (Tabela 6), com o plantio no espaçamento de 1 m entre linhas, aumentando para R\$ 1.806,06 por hectare (Tabela 7), quando utilizado o espaçamento de 0,5 m entre linhas, considerando valores de serviços e insumos referentes a março de 2016.

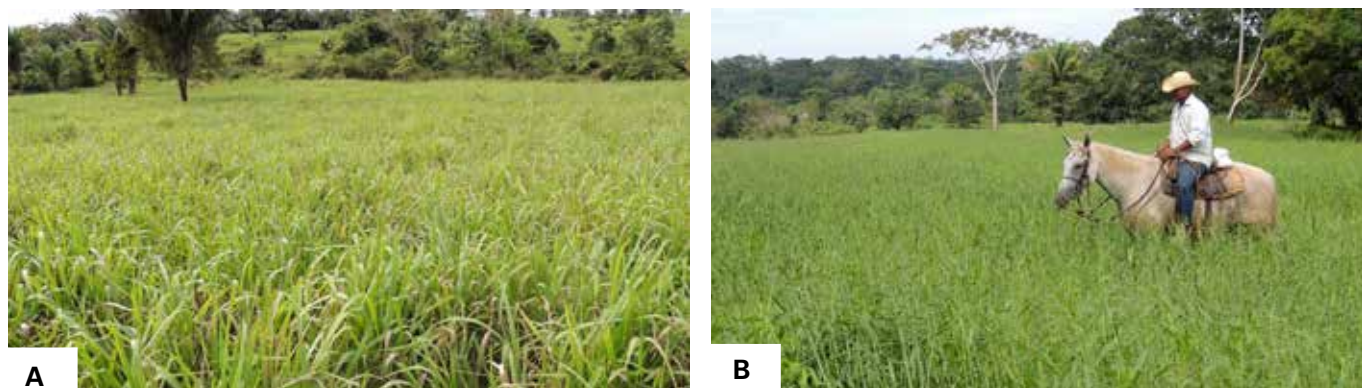


Figura 12. Pastagem degradada, com alta infestação pelo capim-navalha na Fazenda Icaraí (A), reformada com o plantio direto mecanizado do capim-tangola (B).

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade

Tabela 6. Coeficientes técnicos e financeiros para plantio direto mecanizado de 1,0 hectare de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro, no espaçamento de 1 m entre linhas, em Senador Guiomard, AC.

Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo (R\$)	
			Unitário	Total
Serviços				530,28
Aplicação de herbicida dessecante (2 operações)	0,60	hm/ha	85,73	51,44
Colheita e preparação de mudas	1,00	hd/ha	51,54	51,54
Transporte de mudas	0,20	hm/ha	83,63	16,73
Serviço tratorizado de plantio em sulcos	2,56	hm/ha	118,47	303,28
Mão de obra para plantio em sulcos	0,80	hd/ha	51,54	41,23
Aplicação de adubo NPK	0,24	hm/ha	84,04	20,17
Aplicação de herbicida pós-emergente	0,30	hm/ha	85,73	25,72
Aplicação de ureia em cobertura	0,24	hm/ha	84,04	20,17
Insumos				817,00
Adubo (NPK 8-28-16)	200	kg/ha	2,12	424,00
Adubo (ureia)	100	kg/ha	1,70	170,00
Mudas ⁽¹⁾	1	t/ha	46,00	46,00
Herbicida dessecante (glifosato)	4	kg/ha	33,00	132,00
Herbicida pós-emergente (2,4-D)	1,0	L/ha	20,00	20,00
Inseticida (lambda-cialotrina + tiametoxan)	0,2	L/ha	125,00	25,00
Custo total				1.347,28

hm: hora/máquina; hd: homem/dia.

⁽¹⁾Custo de produção de mudas considerando: a) aproveitamento de uma área já estabelecida com as forrageiras; b) produtividade de 30 t/ha de mudas; c) preço do aluguel do pasto durante 150 dias; d) correção e adubação do solo; e) controle de plantas daninhas; e f) construção de cerca para isolamento da área.

Tabela 7. Coeficientes técnicos e financeiros para plantio direto mecanizado de 1,0 hectare de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro, no espaçamento de 0,5 m entre linhas, em Senador Guimard, AC.

Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo (R\$)	
			Unitário	Total
Serviços				943,06
Aplicação de herbicida dessecante (2 operações)	0,60	hm/ha	85,73	51,44
Colheita e preparação de mudas	2,00	hd/ha	51,54	103,08
Transporte de mudas	0,40	hm/ha	83,63	33,45
Serviço tratorizado de plantio em sulcos	5,12	hm/ha	118,47	606,57
Mão de obra para plantio em sulcos	1,60	hd/ha	51,54	82,46
Aplicação de adubo NPK	0,24	hm/ha	84,04	20,17
Aplicação de herbicida pós-emergente	0,30	hm/ha	85,73	25,72
Aplicação de ureia em cobertura	0,24	hm/ha	84,04	20,17
Insumos				863,00
Adubo (NPK 8-28-16)	200	kg/ha	2,12	424,00
Adubo (ureia)	100	kg/ha	1,70	170,00
Mudas ⁽¹⁾	2	t/ha	46,00	92,00
Herbicida dessecante (glifosato)	4	kg/ha	33,00	132,00
Herbicida pós-emergente (2,4-D)	1,0	L/ha	20,00	20,00
Inseticida (lambda-cialotrina + tiametoxan)	0,2	L/ha	125,00	25,00
Custo total				1.806,06

hm: hora/máquina; hd: homem/dia.

⁽¹⁾Custo de produção de mudas considerando: a) aproveitamento de uma área já estabelecida com as forrageiras; b) produtividade de 30 t/ha de mudas; c) preço do aluguel do pasto durante 150 dias; d) correção e adubação do solo; e) controle de plantas daninhas; e f) construção de cerca para isolamento da área.

Controle de plantas daninhas

A competição das plantas daninhas durante o estabelecimento do pasto é muito prejudicial, podendo resultar em falhas que diminuirão a produtividade da nova pastagem. A dessecação sequencial no plantio direto e a dessecação seguida de preparo de solo com grade no plantio convencional contribuem para reduzir a competição das plantas daninhas na área, mas geralmente não são suficientes para garantir a formação de um pasto com baixa presença de plantas daninhas. Por isso, são necessárias medidas de controle químico complementares.

O controle de ciperáceas (tiririca, junquinho) e plantas daninhas de folhas largas (malva, quebra-pedra, joá e outras) pode ser feito com uma aplicação pós-emergente de herbicida à base de 2,4-D (U-46, DMA e outros) entre 20 e 30 dias após o plantio. Na aplicação com pulverizador tratorizado, a dose deve ser de 2 L/ha de herbicida e o volume de calda de 200 L/ha. Na aplicação com

pulverizador costal, diluir 200 mL de herbicida no tanque de 20 L e aplicar aproximadamente 10 tanques por hectare. Se a infestação for localizada, o controle pode ser feito com aplicação dirigida (catação) com pulverizador costal.

No caso do plantio consorciado com o amendoim forrageiro, a dose de 2 L/ha de herbicida à base de 2,4-D poderá causar a morte da leguminosa. Nesse caso, recomenda-se reduzir a dose para 1 L/ha, que irá causar apenas leve amarelecimento das plantas, que se recuperam posteriormente. O problema é que essa dose reduzida poderá não ser eficiente para o controle de algumas plantas daninhas. Em outros países, como a Nova Zelândia, utiliza-se o herbicida bentazon, puro ou em mistura com o MCPB, na implantação de pastos consorciados de gramíneas e leguminosas (BOURDÔT et al., 2007). Esse herbicida é eficaz no controle pós-emergente inicial de ciperáceas e plantas daninhas de folha larga, porém é seletivo para gramíneas e leguminosas. Atualmente, esse herbicida está registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária

e Abastecimento (Mapa) apenas para as culturas da soja, arroz, arroz irrigado, feijão, milho e trigo (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011).

A maior dificuldade na implantação de pastos de grama-estrela-roxa e capim-tangola tem sido o controle da reinfestação da área pela sementeira de gramíneas (braquiárias, capim-navalha, capim-capeta e outras invasoras de pastagem), devido à ausência de herbicidas seletivos registrados para pastagem no Brasil. Estudos realizados no Brasil e em Cuba mostraram que o herbicida pré-emergente trifluralina, aplicado até 2 dias após o plantio, controla a emergência das sementes de muitas gramíneas e algumas plantas de folha larga por um período de até 60 dias, sem afetar as plantas estabelecidas por mudas (ALVES et al., 2012; SISTACHS; LEÓN, 1987; VICTÓRIA FILHO, 2002). Porém, esse herbicida também não está registrado no Mapa para uso em pastagens no Brasil (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011).

Pastejo de formação

O primeiro pastejo é a última etapa da reforma da pastagem. Quando realizado de maneira correta, estimula o perfilhamento e o enraizamento das plantas forrageiras, evita o acamamento e contribui para a formação de um pasto com maior densidade de plantas. No caso de pastos consorciados de gramíneas e leguminosas, contribui para diminuir o sombreamento excessivo da leguminosa pela gramínea, que se estabelece mais rápido na área.

O momento ideal é quando o pasto estiver cobrindo totalmente o solo (Figura 13). Deve-se

realizar um pastejo leve, para que os animais consumam as pontas do capim (terço superior do pasto). Utilizar animais jovens e taxa de lotação relativamente alta, por um curto período de tempo (5 a 7 dias). Após esse período, vedar o pasto por 20 a 25 dias e então utilizar a pastagem normalmente. Em solos mal drenados (tipo tabatinga), mesmo no plantio direto, convém evitar realizar o pastejo de formação quando o solo estiver muito encharcado.

Comparativo das técnicas

O plantio convencional semimecanizado é a técnica mais utilizada na formação de pastagens por mudas (estolões) no Brasil. Basicamente, envolve o preparo convencional do solo com uso de grade aradora e niveladora, em seguida as mudas são espalhadas sobre o solo, enterradas com grade e compactadas com rolo.

A principal inovação proposta neste trabalho se refere à dessecação da vegetação com glifosato antes do preparo do solo, visando reduzir o período em que o solo fica exposto à erosão e diminuir a rebrotação da vegetação da pastagem degradada. Tradicionalmente, o preparo de solo é realizado durante a época seca para eliminar a vegetação anterior da área a ser reformada. O problema dessa prática é que o solo fica exposto à erosão durante muitos meses, pois a época adequada ao plantio de mudas é mais tardia do que a propícia ao plantio por sementes. O método proposto retarda o preparo do solo para o início do período chuvoso, porém associa uma dessecação prévia da vegetação para evitar sua rebrotação.



Figura 13. Primeiro pastejo em pasto de grama-estrela-roxa aos 70 dias após o plantio (A) e condição do pasto 1 semana após a saída dos animais da área (B).

O plantio convencional mecanizado não é novidade no Brasil. Plantadoras construídas artesanalmente, aproveitando partes de implementos usados, têm sido utilizadas desde a década de 1970 para o plantio do capim-pangola e de capins do gênero *Cynodon*, especialmente na região Sul do Brasil. No mercado brasileiro não existem atualmente modelos comerciais de plantadoras de estolões. A SANS Máquinas Agrícolas, de Santa Bárbara D'Oeste, em São Paulo, já produziu comercialmente dois modelos, com duas ou três linhas de plantio, mas encerrou a produção há alguns anos. Nos Estados Unidos, existem modelos comerciais ainda mais sofisticados de plantadoras de estolões e rizomas, utilizadas para o plantio de capins do gênero *Cynodon* e amendoim forrageiro (*Arachis glabrata*), com maior grau de automação do plantio, que dispensam o trabalho manual de deposição de mudas nos sulcos.

Já o plantio direto mecanizado de estolões é uma técnica inovadora, com grande potencial de reduzir os problemas de erosão do solo na reforma de pastagens degradadas em terrenos com relevo ondulado, além de economizar com a exclusão das operações de preparo de solo com grade.

A comparação dos custos de reforma de uma pastagem degradada de capim-braquiarião em Senador Guiomard, AC, utilizando as diferentes técnicas propostas, mostra que a principal diferença entre elas está no valor dos serviços demandados, que variam de R\$ 530,28 a R\$ 1.304,78 por hectare (Tabela 8). O plantio mecanizado economiza mudas e reduz a demanda de mão de obra, quando comparado ao semimecanizado, mesmo quando se faz uma

segunda operação de plantio intercalar com a finalidade de reduzir o espaçamento para 0,5 m entre linhas. Entretanto, há necessidade de aquisição da plantadora de mudas.

O modelo adquirido pela Embrapa Acre custou aproximadamente R\$ 20.000,00 (incluindo frete). Em compensação, seu uso dispensa a aquisição do rolo compactador de ferro (Figura 5), que custou R\$ 15.000,00.

O plantio direto mecanizado economiza nas operações de preparo de solo com grade, que são substituídas pela dessecação sequencial com glifosato, mas aumenta o custo com adubação nitrogenada de cobertura. Seus principais atrativos são a rapidez no preparo de solo, a melhor tráfegabilidade da área em dias chuvosos, a proteção do solo contra a erosão e a manutenção da matéria orgânica do solo.

O custo total de implantação de um pasto consorciado de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro, convertido em arrobas de boi gordo, variou de 11,0 a 16,5 arrobas por hectare (Tabela 8). Esses valores são relativamente altos, quando comparados aos custos de implantação de pastos de gramíneas por sementes no Acre, que historicamente têm variado de 8 a 12 arrobas por hectare. Também nos Estados Unidos, a formação de pastagens por mudas costuma ser 50% mais cara do que a formação por sementes (HARRISON et al., 2014).

Entretanto, pastos consorciados de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro têm possibilitado níveis de produtividade animal de até 35 arrobas por hectare por ano na recria-engorda de bovinos

Tabela 8. Comparação de custos para a implantação de 1,0 ha de pasto consorciado de grama-estrela-roxa e amendoim forrageiro, com uso de diferentes técnicas de plantio e espaçamento entre as linhas, em Senador Guiomard, AC.

	Plantio convencional			Plantio direto mecanizado	
	Semimecanizado	Mecanizado		1,0 m	0,5 m
		1,0 m	0,5 m		
Serviços (R\$)	1.304,78	847,21	1.260,00	530,28	943,06
Insumos (R\$)	706,00	614,00	660,00	817,00	863,00
Total (R\$)	2.010,78	1.461,21	1.920,00	1.347,28	1.806,06
Total (arroba) ⁽¹⁾	16,5	12,0	15,7	11,0	14,8

⁽¹⁾Custo total equivalente em arrobas de boi gordo, cotadas a R\$ 122,00 em março de 2016 em Rio Branco, AC.

de corte nas condições do Acre (ANDRADE et al., 2015). Considerando que pastagens em estágio intermediário de degradação, como a que serviu de base para os estudos que geraram os custos apresentados na Tabela 8, têm produtividade animal normalmente inferior a 8 arrobos por hectare por ano, verifica-se que o investimento pode ser amortizado em curto prazo, justificando a reforma da pastagem.

Considerações finais

A formação de pastagens com plantio de mudas requer um pouco mais de atenção e planejamento do que o plantio por sementes. Os principais aspectos que não podem ser negligenciados são o uso de estolões maduros, o plantio em solo úmido, fértil e livre de plantas daninhas, o enterrio parcial dos estolões, deixando uma porção acima do solo, e a compactação do solo após o plantio (BURTON; HANNA, 1995).

As três técnicas de plantio de mudas recomendadas representam um avanço em relação aos métodos tradicionais de plantio manual em sulcos e em covas, porém ainda há muito espaço para aprimoramento e desenvolvimento de máquinas agrícolas capazes de reduzir a necessidade de mão de obra para colheita e plantio de mudas, a exemplo do que tem sido feito nos Estados Unidos. Infelizmente, a indústria brasileira de implementos agrícolas para o setor pecuário tem tido uma atuação muito acanhada, desconsiderando o imenso potencial de um setor que ocupa uma área superior a 170 milhões de hectares no País e que tem sido obrigado a improvisar o uso de implementos para a formação de pastagens por mudas.

Agradecimentos

Os autores agradecem os pecuaristas Edmar Sanches Cordeiro, proprietário da Fazenda Paloma, Carlos Mauricio Ramos de Lima e Delmo Vinicius Guerra Cabral, proprietários da Fazenda Icaraí, e Joaquim Pedro Ribeiro do Valle Filho e Luis Augusto Ribeiro do Valle, proprietários da Fazenda Iquiri, pela colaboração com a Embrapa Acre no desenvolvimento dos estudos que permitiram recomendar as técnicas de plantio mecanizado de mudas.

Referências

- ALVES, S. J.; ALVES, R. M. L.; SOLER, J. A. Avaliação de herbicidas para o estabelecimento de grama estrela por mudas com raiz em pastagens degradadas de braquiária. **Ambiência**, Guarapuava, v. 8, n. 3, p. 895-900, 2012.
- ANDRADE, C. M. S. Produção de ruminantes em pastos consorciados. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 5.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 3., 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 171-214.
- ANDRADE, C. M. S.; ASSIS, G. M. L.; FAZOLIN, M.; GONCALVES, R. C.; SALES, M. F. L.; VALENTIM, J. F.; ESTRELA, J. L. V. **Gramma-estrela-roxa**: gramínea forrageira para diversificação de pastagens no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2009a. 83 p.
- ANDRADE, C. M. S.; ASSIS, G. M. L.; FAZOLIN, M.; GONCALVES, R. C.; SALES, M. F. L.; VALENTIM, J. F.; ESTRELA, J. L. V. **Capim-tangola**: gramínea forrageira recomendada para solos de baixa permeabilidade do Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2009b. 63 p.
- ANDRADE, C. M. S.; FERREIRA, A. S.; CASAGRANDE, D. R. Uso de leguminosas em pastagens: potencial para consórcio compatível com gramíneas tropicais e necessidades de manejo de pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 27., 2015, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2015. p. 113-152.
- ANDRADE, C. M. S.; WADT, P. G. S.; ZANINETTI, R. A.; VALENTIM, J. F. **Recomendação de calagem e adubação para pastagens no Acre**. 2. ed. Rio Branco: Embrapa Acre, 2014. 11 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 46). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/115015/1/25378.pdf>>. Acesso em: 08 jul. 2015.
- BARNES, R. F.; NELSON, C. J.; MOORE, K. J.; COLLINS, M. Glossary. In: BARNES, R. F.; NELSON, C. J.; MOORE, K. J.; COLLINS, M. (Ed.) **Forages: the science of grassland agriculture**. 6. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2007. p. 739-759.
- BOURDÔT, G. W.; FOWLER, S. V.; EDWARDS, G. R.; KRITICOS, D. J.; KEAN, J. M.; RAHMAN, A.; PARSONS, A. J. Pastoral weeds in New Zealand: status and potential solutions. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 50, n. 2, p. 139-161, 2007.
- BURTON, G. W.; HANNA, W. W. Bermudagrass. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. (Ed.). **Forages: an introduction to grassland agricultural**. 5. ed. Ames: Iowa State University Press, 1995. p. 421-430.
- DE KROON, H.; HUTCHINGS, M. J. Morphological plasticity in clonal plants: the foraging concept reconsidered. **Journal of Ecology**, New Jersey, v. 83, n. 1, p. 143-152, Feb. 1995.
- ECKERT, C. G. The loss of sex in clonal plants. **Evolutionary Ecology**, v. 15, n. 4-6, p. 501-520, July 2001.
- FRANZ, C. A. B.; FOLLE, S. M.; SPAIN, J.; BARCELLOS, A. O.; XAVIER, F. F. B. **Rolo compactador para uso em formação de pastagens**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. 4 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 61). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/27319/1/comtec_61.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2016.

HARRISON, L.; BOSQUES, J.; NEWMAN, Y. **Budgets for pasture establishment: seeded and vegetative.** Gainesville: University of Florida, 2014. 3 p. (University of Florida. SSAGR381). Disponível em: <<https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/AG/AG38600.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

HICKEY, M.; KING, C. **The Cambridge illustrated glossary of botanical terms.** Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 208 p.

HUMPHREYS, L. R. **Tropical pasture utilization.** Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 206 p.

MELHORANÇA, A. L. **Tecnologia de dessecação de plantas daninhas no sistema plantio direto.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 10).

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 6. ed. Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

SISTACHS, C. M.; LEÓN, J. J. **El caguazo (*Paspalum virgatum* L.): aspectos biológicos, su control en pastizales.** Havana: Edica, 1987. 57 p.

TALIAFERRO, C. M.; ROUQUETTE JR., F.; MISLEVY, P. Bermudagrass and stargrass. In: MOSER, L. E.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Ed.). **Warm-Season (C4) Grasses.** Madison: ASA-CSSA-SSSA, 2004. p. 417-475.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; SALES, M. F. L. **Amendoim forrageiro cv. Belmonte:** leguminosa para a diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 18 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 43).

VENDRAMINI, J.; NEWMAN, Y.; BLOUNT, A.; MISLEVY, P. **Five basic steps to successful perennial pasture grass establishment from vegetative cuttings on South Florida flatwoods.** Gainesville: University of Florida, 2016. 4 p. (University of Florida, SSAGR 24).

VICTÓRIA FILHO, R. Controle do capim-braquiária. In: PAULINO, V. T.; ALCÂNTARA, P. B.; ALCÂNTARA, V. B. G. (Ed.). **A Brachiaria no novo século.** 2. ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2002. p. 109-116.

Circular Técnica, 72



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Acre
Endereço: Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal 321, Rio Branco, AC, CEP 69900-970
Fone: (68) 3212-3200
Fax: (68) 3212-3284
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
 1ª edição (2016): on-line
 1ª impressão (2017): 1.000 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: José Marques Carneiro Júnior
Secretária-Executiva: Claudia Carvalho Sena
Membros: Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luis Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo, Patrícia Silva Flores, Rivaldalve Coelho Gonçalves, Rodrigo Souza Santos, Rogério Resende Martins Ferreira, Tádario Kamel de Oliveira, Tatiana de Campos

Expediente

Supervisão editorial: Claudia C. Sena/Suely M. Melo
Revisão de texto: Claudia C. Sena/Suely M. Melo
Normalização bibliográfica: Renata do Carmo F. Seabra
Editoração eletrônica: Eduardo Pereira