

## Reforma de Pastagens com Alta Infestação de Capim-navalha (*Paspalum virgatum*)

### Introdução

As plantas daninhas causam enormes prejuízos econômicos à atividade pecuária, consequência da redução da produtividade das pastagens e dos custos associados ao seu controle. Elas também interferem negativamente no crescimento das plantas forrageiras por meio da competição por água, nutrientes e luz, e da alelopatia, com influência no estabelecimento da pastagem e na capacidade de rebrotação do pasto após o pastejo (SOUZA FILHO, 2006; RODRIGUES et al., 2010; TUFFI SANTOS et al., 2004). Além disso, algumas plantas daninhas produzem e acumulam compostos químicos com ação tóxica nos animais, que em casos extremos podem levá-los à morte (BARBOSA et al., 2007; MELLO et al., 2010); e ainda há aquelas possuidoras de espinhos e acúleos que podem provocar incômodos e ferimentos nos animais (TUFFI SANTOS et al., 2004). A infestação das pastagens cultivadas por plantas daninhas não representa uma causa de degradação, mas sim a consequência desse processo, uma vez que, devido ao seu comportamento oportunista, ocupam os espaços eventualmente deixados abertos pelas forrageiras que perdem o vigor por algum motivo (DIAS-FILHO, 2011).

Geralmente, as plantas daninhas mais difíceis de controlar em pastagens são as gramíneas invasoras, por sua semelhança morfológica, fisiológica e bioquímica com as gramíneas forrageiras. No Acre, as três espécies de gramíneas invasoras mais problemáticas em pastagens são o capim-navalha (*Paspalum virgatum*), o capim-capeta (*Sporobolus indicus*) e o capim-sapé (*Imperata brasiliensis*). O capim-navalha é a espécie mais importante devido à sua ampla ocorrência e capacidade de multiplicação, especialmente em áreas com solos mais úmidos, e à dificuldade de controle por métodos convencionais.

De acordo com Andrade e Valentim (2007), nas pastagens degradadas pela síndrome da morte do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), principal causa de degradação de pastagens no Acre, a situação mais desafiadora para sua reforma se dá quando ocorre uma alta infestação pelo capim-navalha. Nesses casos, as tentativas de reforma da pastagem utilizando métodos convencionais, com gradagem do solo e semeadura de novas variedades de gramíneas forrageiras, têm sido frustradas na maioria das vezes, em decorrência da reinfestação da área pelo capim-navalha, seja pela rebrotação de touceiras ou pelo surgimento de novas plantas a partir das sementes existentes no solo.

Nesta publicação, descreve-se um método de reforma de pastagens degradadas com alta infestação de capim-navalha, associando o uso de herbicida pré-emergente com o plantio consorciado de gramíneas forrageiras com o milho. Inicialmente, será feita uma descrição dos aspectos biológicos do capim-navalha, das características do herbicida pré-emergente atrazina e dos sistemas de integração lavoura-pecuária. Posteriormente, serão apresentadas as principais etapas do método proposto, incluindo os coeficientes técnicos e os resultados da validação realizada em Rio Branco, AC.

64

# Circular Técnica

Rio Branco, AC  
Novembro, 2012

#### Autores

**Carlos Mauricio Soares de Andrade**  
Engenheiro-agrônomo,  
D.Sc., pesquisador da  
Embrapa Acre,  
mauricio.andrade  
@embrapa.br

**José Roberto Antoniol Fontes**  
Engenheiro-agrônomo,  
D.Sc., pesquisador  
da Embrapa Amazônia  
Occidental, jose.  
roberto@embrapa.br

**Tadário Kamel de Oliveira**  
Engenheiro-agrônomo,  
D.Sc., pesquisador da  
Embrapa Acre, tadario.  
oliveira@embrapa.br

**Luis Henrique Ebling Farinatti**  
Zootecnista, D.Sc.,  
bolsista Pós-doutorado  
do CNPq,  
lhfarinatti@gmail.com

## Aspectos biológicos do capim-navalha

O capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.) é uma gramínea perene nativa da América Central e da América do Sul (SNOW; LAU, 2010). No Brasil, é encontrado em todos os estados das regiões Norte e Centro-Oeste, além do Maranhão, Pernambuco, São Paulo e Paraná (VALLS; OLIVEIRA, 2012). Nos países de língua espanhola, é conhecido vulgarmente como caguazo, cortadera, cortaboca, maciega, machote, pajón e paja cabezona (CRUZ et al., 1996; SISTACHS; LEÓN, 1987). No Brasil, o capim-navalha também recebe outras denominações, tais como navalhão, capim-duro, capim-cabeçudo, capim-taripucu e capim-capivara.

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



**Figura 1.** Características de uma touceira do capim-navalha em estágio reprodutivo avançado (A) e detalhe de uma inflorescência recém-produzida (B).

O capim-navalha se reproduz tanto por sementes quanto vegetativamente, por meio do fracionamento das touceiras (pedaços de colmos com raízes e rizomas). A dispersão se dá pela queda das sementes no solo (DIAS-FILHO, 1990) e pela sua ingestão e deposição nas fezes por animais silvestres e domésticos, especialmente equídeos que apreciam muito as sementes do capim-navalha. Trata-se de uma gramínea precoce,

Trata-se de uma gramínea cespitosa e rizomatosa, com touceiras que alcançam 1,5 m de altura (Figura 1), raízes fibrosas e profundas, colmos glabros, folhas eretas, com 50 cm–75 cm de comprimento e 1 cm–2 cm de largura, margem serrada e muito afiada. A inflorescência é uma panícula racemosa, de coloração castanha, contendo 5–16 racemos de 5 cm–12 cm de comprimento. Cada panícula contém entre 800 e 1.500 sementes (cariopse oval-achatada), sendo produzidas por planta até dez panículas. As sementes são pequenas, havendo aproximadamente 785 mil unidades por quilograma (CRUZ et al., 1996; DIAS-FILHO, 1988; SISTACHS; LEÓN, 1987).

que inicia o florescimento e produção de sementes já aos 90 dias de idade da planta (SISTACHS; LEÓN, 1987).

O capim-navalha é considerado uma planta daninha de pastagem por causa da sua baixa palatabilidade e da alta capacidade de multiplicação, especialmente em solos úmidos. Os bovinos pastejam o capim-navalha somente

em estágios muito iniciais de desenvolvimento. O pastejo de plantas maduras somente ocorre numa situação extrema de falta de alimento na pastagem. Além das folhas com margens cortantes e do alto conteúdo de fibras (SISTACHS; LEÓN, 1987), também é provável que existam outros fatores antinutricionais responsáveis pela rápida queda na aceitabilidade do capim-navalha por bovinos e bubalinos. Assim, a baixa palatabilidade, associada à elevada capacidade de multiplicação, permite o seu rápido estabelecimento na

pastagem, competindo de forma vantajosa com as plantas forrageiras, especialmente quando estas são submetidas ao superpastejo ou quando sofrem algum estresse biótico (pragas e doenças) ou abiótico (encharcamento do solo, etc.). No Acre, como consequência da síndrome da morte do capim-braquiarião, muitos pecuaristas tiveram as pastagens invadidas fortemente pelo capim-navalha (Figura 2), a ponto de inviabilizar o seu uso para criação de bovinos, dada a sua baixíssima capacidade de suporte.

Foto: Carlos Maurício Soares de Andrade



**Figura 2.** Pastagem improdutivo, completamente dominada pelo capim-navalha após a mortalidade do capim-braquiarião, em Bujari, AC.

### Características do herbicida atrazina

A atrazina é um herbicida do grupo químico das triazinas, recomendado para controle seletivo de muitas espécies de plantas daninhas monocotiledôneas (folhas estreitas) e dicotiledôneas (folhas largas) em aplicações em pré e em pós-emergência nas culturas da cana-de-açúcar, milho e sorgo. Foi um dos primeiros herbicidas lançados no mercado e vem sendo utilizado nas áreas agrícolas em todo o mundo há mais de 50 anos (WELLER, 1994). Possui solubilidade baixa em água (33 mg/L a 22 °C e pH 7,0), com adsorção moderada ao solo ( $K_{oc}$

médio de 100 mL/g); meia-vida no solo de 60 dias, com perdas pequenas por fotodegradação e volatilização (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011). A absorção se dá pelas folhas e raízes das plantas, com movimentação pelos vasos xilemáticos junto com a corrente transpiratória. O seu mecanismo de ação é a interrupção do fluxo de elétrons do fotossistema II, provocando a formação de radicais livres que promovem a peroxidação de componentes de membranas celulares, especialmente lipídios, a qual resulta na perda de integridade dessas membranas (VIDAL, 1997). A sua ação é mais intensa quando

as condições ambientais são favoráveis à fotossíntese: temperatura, radiação solar, água no solo e umidade relativa do ar alta (ANDERSON; GRONWALD, 1991).

Estudos realizados em Cuba mostraram que a aplicação da atrazina em pré-emergência possibilita o controle de plântulas de capim-navalha oriundas de sementes (SISTACHS; LEÓN, 1987). Os resultados obtidos tanto em casa de vegetação quanto no campo mostraram que a dose de 2,0 kg/ha de atrazina possibilita o controle de 85%, alcançando 100% com a dose de 3,0 kg/ha no campo (Figura 3).

Estudo realizado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, demonstrou a baixa fitotoxicidade da atrazina, aplicada em pré-emergência na dose de 2,0 kg/ha de ingrediente ativo (i.a.), para diversas cultivares de gramíneas forrageiras propagadas por sementes, especialmente em solos mais argilosos (Figura 4). Somente os capins do gênero *Panicum* (Mombaça e Massai) apresentaram maior sensibilidade a essa dose do herbicida, quando aplicado em um solo arenoso (Neossolo Quartzarênico) com apenas 7% de argila (VERZIGNASSI, 2011ab).

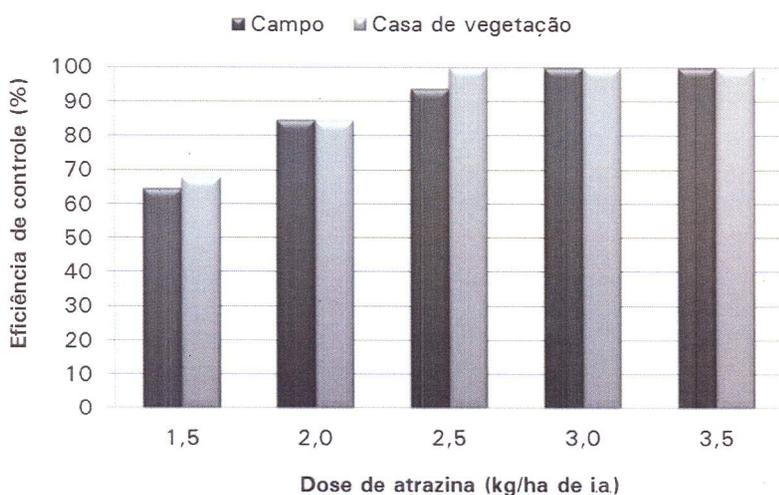
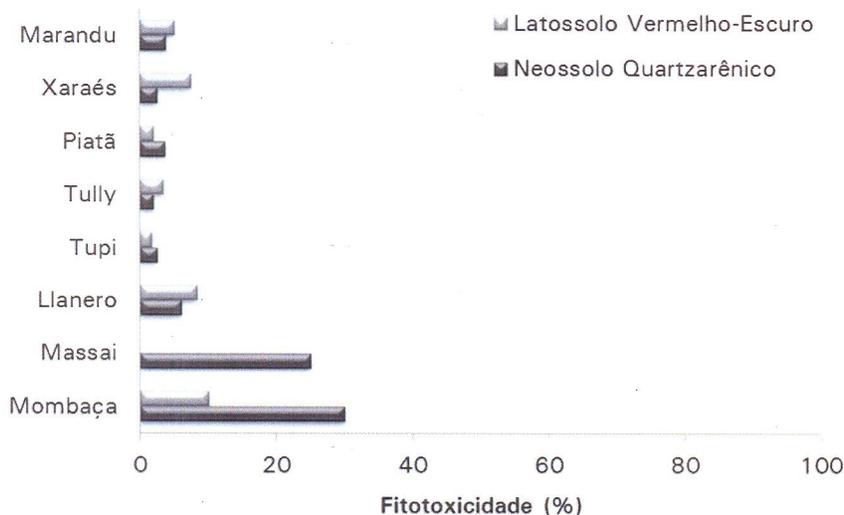


Figura 3. Efeito de doses crescentes de atrazina em pré-emergência na eficiência de controle da emergência de plântulas de capim-navalha propagadas por sementes.

Fonte: Sistachs e León (1987).



Gramíneas: *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu, Xaraés e Piatã; *B. humidicola* cvs. Tully, Tupi e Llanero; *Panicum maximum* cv. Mombaça; *P. maximum* x *P. infestum* cv. Massai.

Figura 4. Fitotoxicidade da atrazina (2,0 kg/ha de i.a.) aplicada em pré-emergência para diferentes cultivares de gramíneas forrageiras, em solo arenoso (Neossolo) e argiloso (Latossolo), em Campo Grande, MS.

Fonte: Verzignassi (2011ab).

Em estudo realizado em Cuba com diversas gramíneas forrageiras, propagadas vegetativamente (*Cynodon dactylon* cvs. Bermuda 67, Bermuda 68 e Coastcross-1, *Cynodon nlemfuensis* e *Pennisetum purpureum* x *P. typhoides* cv. King-grass) ou por sementes (*Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* e *Panicum maximum* var. Likoni), somente o capim-andropógon foi sensível à aplicação de 3,0 kg/ha de atrazina em pré-emergência, recuperando-se com o passar do tempo (SISTACHS; LEÓN, 1987).

No Acre, a atrazina (2,5 kg/ha de i.a.) também foi testada em pré-emergência no estabelecimento do capim-tangola (*Brachiaria arrecta* x *B. mutica*) e da grama-estrela-roxa (*Cynodon nlemfuensis*), propagados vegetativamente por estolões. O capim-tangola não exibiu qualquer sintoma de toxicidade e a grama-estrela-roxa teve o crescimento retardado inicialmente, porém logo se recuperou e completou o seu estabelecimento normalmente aos 90 dias após o plantio (Figura 5).



**Figura 5.** Pastagens estabelecidas com o plantio de mudas da grama-estrela-roxa (A) e do capim-tangola (B), com o uso de 2,5 kg/ha de atrazina em pré-emergência.

## Integração lavoura-pecuária

Os sistemas de uso da terra que integram lavoura e pecuária em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos, têm sido chamados no Brasil de sistemas de integração lavoura-pecuária, ou sistemas ILP (BARCELLOS et al., 2011). Inúmeras opções ou modalidades de ILP já foram pesquisadas nas últimas décadas e vêm sendo adotadas pelos produtores rurais no Brasil, sejam eles grandes ou pequenos, agricultores ou pecuaristas. Na atividade pecuária, uma das opções mais utilizadas é o plantio consorciado de forrageiras com cereais, especialmente o milho, para amortizar os custos da recuperação de pastagens degradadas (KLUTHCOUSKI; YOKOYAMA, 2003).

A cultura do milho é a mais utilizada nos sistemas de ILP devido a um conjunto de vantagens comparativas em relação a outros cereais. Em primeiro lugar, o milho possui

inúmeras aplicações na propriedade rural, tanto na alimentação animal, na forma de grãos ou de forragem (rolão, silagem), como na alimentação humana ou gerando receita mediante a comercialização da produção. Outra vantagem é a sua competitividade no consórcio com as forrageiras, visto que o porte alto das plantas de milho, depois de estabelecidas, exerce grande pressão de supressão sobre as demais espécies que crescem no mesmo local. A altura de inserção da espiga também permite que a colheita mecanizada seja realizada sem maiores problemas, pois a regulagem mais alta da plataforma diminui os riscos de embuchamento (ALVARENGA et al., 2011).

A integração lavoura-pecuária por meio do consórcio do milho com forrageiras é a melhor alternativa para a reforma de pastagens com alta infestação de capim-navalha. A razão para isso é que o herbicida atrazina está registrado para a cultura do milho na dosagem necessária ao controle da sementeira do capim-navalha

e, principalmente, pela possibilidade de se amortizar total ou parcialmente os custos da reforma com a comercialização do milho produzido, conforme será mostrado posteriormente. Entretanto, é importante ressaltar que a reforma da pastagem adotando a ILP demanda maior investimento inicial do que a reforma direta, conforme comentado por Dias-Filho (2011).

## Descrição do método

O método proposto é recomendado para pastagens com nível alto de infestação pelo capim-navalha (superior a 35%), ou mesmo para aquelas com infestação inferior, mas que precisam de reforma devido à necessidade de substituição das espécies forrageiras, por exemplo.

As principais etapas do método devem ser seguidas rigorosamente para garantir o sucesso da reforma da pastagem e diminuir as chances de reinfestação da área pelo capim-navalha. Serão descritas com maior detalhamento as operações relacionadas ao controle do capim-navalha. Para maiores informações sobre detalhes técnicos da cultura do milho e sobre o estabelecimento de forrageiras, sugere-se que sejam consultadas outras publicações especializadas, tais como o sistema de produção de milho indicado pela Embrapa (CRUZ, 2011) e as recomendações técnicas para diferentes forrageiras, como o capim-xaraés (ANDRADE; ASSIS, 2008) e o capim-piatã (ANDRADE; ASSIS, 2010).

## Preparo de solo

Inicialmente, é necessário realizar uma amostragem de solo bem feita na área e enviar a amostra a um laboratório confiável, para que se possa calcular a necessidade de correção e adubação do solo. Em sistemas de integração lavoura-pecuária, nos quais o componente agrícola é o milho, a correção e adubação são planejadas para atender às necessidades dessa cultura, que é mais exigente em fertilidade do solo do que as gramíneas forrageiras. Para os solos do Acre, recomenda-se seguir as orientações de calagem e adubação para o milho apresentadas por Wadt (2005).

As operações de preparo de solo têm por objetivo criar um ambiente favorável para receber as sementes das forrageiras e do milho e diminuir a quantidade de propágulos (sementes e partes vegetativas) do capim-navalha ou de outras plantas daninhas, sobretudo quando as condições climáticas favorecerem a perda de água dos tecidos vegetais (insolação e umidade relativa do ar baixa). No caso do capim-navalha o preparo do solo torna-se relevante, pois a reprodução vegetativa por meio de rizomas é importante para disseminar a infestação. Algumas tentativas de reforma de pastagens infestadas pelo capim-navalha no Acre não tiveram sucesso ao ser feito o preparo de solo no início do período chuvoso, quando já havia umidade suficiente para permitir a rebrotação das touceiras de capim-navalha (Figura 6). Ademais, a mecanização de solos muito úmidos pode compactá-los.

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



**Figura 6.** Rebrotação de touceiras de capim-navalha fracionadas após a passagem de grade aradora na área durante a estação chuvosa (A) e solo preparado na estação seca, com eliminação total das touceiras do capim-navalha na época de plantio (final de setembro) (B).

Estudo realizado em Cuba por Sistachs e León (1987) demonstrou que apenas 26% das sementes do capim-navalha enterradas a 7,5 cm de profundidade conseguiram emergir do solo, sendo nula a emergência a 12,5 cm de profundidade (Figura 7). Isso sugere que o controle mecânico,

por meio de um preparo de solo que incorpore as sementes do capim-navalha em profundidade superior a 12,5 cm, deve ser parte da estratégia de reforma de pastagens com alta infestação dessa planta daninha.

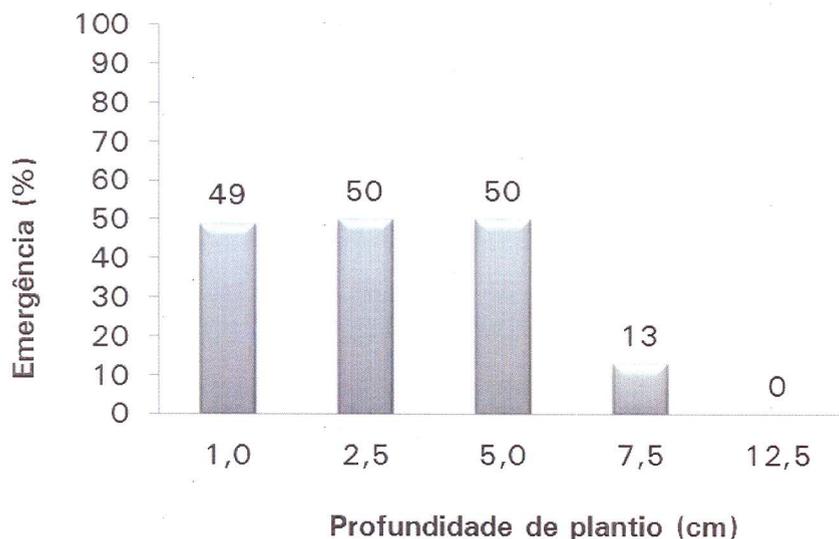


Figura 7. Profundidade de semeadura na emergência de plântulas de capim-navalha.

Fonte: Sistachs e León (1987).

Por isso, além de enterrar as sementes em profundidade, é também necessário iniciar o preparo do solo ainda durante a estação seca, para eliminar as touceiras do capim-navalha e diminuir a possibilidade de compactação do solo. Uma alternativa, caso não seja possível preparar o solo durante a seca, é dessecar a vegetação com herbicida não seletivo, como o glifosato (2,5 L/ha da formulação comercial concentrado solúvel 360 g/L, 1.080 g de i.a./ha), antes do preparo de solo.

Portanto, recomenda-se realizar as operações de limpeza da área (destoca e enleiramento, caso necessário) e o preparo primário do solo com grade aradora ou arado ainda durante o período seco, entre junho e agosto. No Estado do Acre, geralmente é suficiente duas operações com a grade aradora, a primeira entre maio e julho e a segunda no pico do período seco (agosto), além de uma operação com a grade niveladora no final de setembro, imediatamente antes do plantio. O objetivo é enterrar parte das sementes do capim-navalha, eliminar a maioria das touceiras

já existentes e deixar o solo apto para o plantio (Figura 6). Havendo necessidade de correção da acidez do solo, o calcário deve ser distribuído sobre o terreno antes da primeira gradagem, para ser incorporado ao solo com as operações com grade.

#### Escolha das cultivares

O rendimento de uma lavoura de milho é resultado do potencial genético da cultivar, das condições de clima e solo da região e do manejo da lavoura. Para escolha da cultivar de milho, recomenda-se consultar a tabela elaborada anualmente pela Embrapa Milho e Sorgo (<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php>), que lista todas as cultivares disponíveis e suas características agrônômicas, especificando se é transgênica ou convencional; se é híbrida ou variedade; qual o seu ciclo, em relação ao número de dias da emergência à maturação fisiológica; época e região de plantio mais indicadas para cada cultivar. Há também informações sobre a

resistência ao acamamento e a doenças, além do nível tecnológico recomendado (CRUZ et al., 2011).

O Ministério da Agricultura também publica anualmente o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura do milho no Estado do Acre, com indicação de cultivares, municípios aptos e os períodos de plantio com menor risco climático (BRASIL, 2012a). Deve-se dar preferência a cultivares precoces (grupo I), que conseguem completar a maturação fisiológica em menos de 110 dias após a emergência. Isso permite que a colheita do milho seja realizada entre o final de dezembro e o início de fevereiro.

A escolha das cultivares de forrageiras deve levar em consideração diversos fatores. Em primeiro lugar, o método proposto foi validado apenas para gramíneas forrageiras propagadas por sementes. Embora também seja possível consorciar o milho com capins estoloníferos propagados vegetativamente (estolões), tais como a grama-estrela e o capim-tangola, os quais são resistentes à atrazina (Figura 5), esse tipo de cultivo ainda não foi validado no Estado do Acre. Também não foi avaliada a possibilidade de usar leguminosas forrageiras nesse sistema, embora as chances aparentemente sejam pequenas, tendo em vista que a atrazina atua sobre plantas dicotiledôneas.

Também deve ser analisada a adaptabilidade da forrageira ao tipo de solo e topografia da área, resistência a cigarrinhas-das-pastagens, categoria animal a ser alimentada, dentre outros fatores que são importantes para a produtividade e perenidade da nova pastagem.

Em especial, deve ser observada a resistência das forrageiras às condições que causam a síndrome da morte do capim-brizantão (encharcamento associado ao ataque de fungos de solo), tendo em vista que a maior parte das pastagens infestadas pelo capim-navalha no Acre entrou em degradação por causa dessa doença. De modo geral, as principais gramíneas forrageiras recomendadas são o capim-xaraés, a *Brachiaria humidicola* e o capim-piatã, as duas primeiras para solos mal-drenados e o capim-piatã somente para aqueles com menor risco de encharcamento (ANDRADE; ASSIS, 2010). A *Brachiaria decumbens* apresenta características agrônômicas adequadas para a

integração lavoura-pecuária, mas seu uso deve ser restrito a pequenas áreas na propriedade devido à alta susceptibilidade às diversas espécies de cigarrinhas-das-pastagens. As gramíneas do gênero *Panicum* (Tanzânia, Mombaça e Massai) também podem ser usadas.

### Plantio

Existem diversas maneiras de realizar o plantio consorciado do milho com forrageiras, e a escolha depende da disponibilidade de implementos na propriedade. Há atualmente no mercado nacional diversos modelos de plantadeiras múltiplas, especialmente desenvolvidas para realizar o plantio simultâneo das forrageiras e do milho, além da adubação, em uma única operação. Geralmente, o milho é plantado no espaçamento de 70 cm a 90 cm entrelinhas e as forrageiras no espaçamento de 17 cm a 30 cm entrelinhas. Outra alternativa é utilizar plantadeira de grãos para semear o milho e misturar as sementes das forrageiras com o adubo, tendo o cuidado de fazer a mistura no dia do plantio para evitar danos às sementes das forrageiras. Além disso, deve-se atentar para a profundidade de deposição da mistura no solo, pois as sementes das braquiárias geralmente germinam bem até 8 cm de profundidade (ALVARENGA et al., 2011) e as de *Panicum maximum* (Tanzânia e Mombaça) até 6 cm. Uma terceira opção é semear a forrageira a lanço e incorporar ao solo com grade niveladora, em seguida plantar o milho de maneira convencional. Porém, essa alternativa é a menos recomendada por exigir uma operação adicional, encarecendo a reforma da pastagem.

A época de plantio recomendada é no início da estação chuvosa, quando o solo já acumulou um pouco de umidade, o que na região de Rio Branco, AC ocorre entre o final de setembro e começo de outubro. Para maiores informações sobre densidade e profundidade de plantio, tratos culturais e outros esclarecimentos sobre a cultura do milho, consultar o sistema de produção de milho da Embrapa (CRUZ, 2011).

A taxa de semeadura das forrageiras irá depender do método de plantio e das espécies utilizadas. Para as braquiárias, recomenda-se o uso de 3,0 kg/ha a 3,5 kg/ha de sementes puras viáveis (SPV<sup>1</sup>) no plantio em sulcos com plantadeira múltipla

<sup>1</sup>Um quilo de semente pura viável equivale a um quilo de sementes com valor cultural (VC) igual a 100%. Assim, dois quilos de sementes com VC de 50% equivale a um quilo de semente pura viável.

e 4,0 kg/ha a 5,0 kg/ha nos demais métodos. Já para os capins do gênero *Panicum*, recomenda-se de 2,5 kg/ha a 3,0 kg/ha e 3,5 kg/ha a 4,0 kg/ha de sementes puras viáveis, respectivamente (GONTIJO NETO et al., 2006). A correção e adubação do solo para o milho irão assegurar a nutrição mineral adequada das forrageiras.

### Aplicação da atrazina

O herbicida atrazina deve ser aplicado em pré-emergência em área total, na dosagem de 4,0 L/ha do produto comercial (500 g/L de i.a.), diluído em volume de calda de 200 L/ha a 400 L/ha, imediatamente após a semeadura do milho e das forrageiras. Essa operação deve ser realizada com pulverizador tratorizado de barras ou com turbina de ar, bem calibrado, para assegurar uma boa uniformidade de aplicação e maior rendimento operacional. A aplicação deve ser feita em solo bem destorroado e com umidade adequada, para permitir a movimentação em profundidade do herbicida, garantindo maior efetividade do controle da sementeira do capim-navalha e de outras plantas daninhas. Em pequenas áreas, a aplicação em pré-emergência com pulverizadores costais manuais pode ser realizada em faixas, acompanhando as fileiras de semeadura, tanto do milho quanto da forrageira.

Depois da aplicação do herbicida, deve-se evitar a entrada de máquinas na área plantada por pelo menos 30 dias, para impedir que a película de atrazina que cobre o terreno seja rompida, diminuindo a efetividade do controle do capim-navalha (SISTACHS; LEÓN, 1987).

### Colheita do milho e pastejo de formação

A colheita do milho é a etapa mais crítica para utilização do método proposto, especialmente se for mecanizada em solos de baixa permeabilidade, onde há necessidade de ocorrência de estiagem (veranico) para possibilitar o trânsito da colheitadeira na área. Isso ocorre porque a partir do início do secamento das folhas do milho haverá maior penetração de luz para a forrageira, que passará a crescer em maior velocidade. Por isso, a colheita não deve sofrer atraso, pois a forrageira poderá crescer muito e causar transtornos (embuchamento) na colheita mecânica e problemas operacionais na colheita manual. Caso

a colheita seja antecipada, deve-se ter disponível um secador de grãos (ALVARENGA et al., 2011).

Após a colheita mecanizada do milho, a área deve permanecer vedada por aproximadamente 20–30 dias para que a forrageira possa se recuperar do acamamento causado pelo trânsito da colheitadeira na área. No caso da colheita manual, a área já pode ser pastejada normalmente depois de colhido o milho. O primeiro pastejo deve ser moderado e de curta duração, visando estimular o perfilhamento do capim e favorecer a formação de um pasto denso, com pouco solo descoberto. Em seguida, a área deve ser vedada até que haja condição de iniciar o pastejo definitivo, que deve seguir as recomendações de altura do pasto para a cultivar de gramínea plantada.

## Resultados da validação

O método de reforma recomendado foi validado em uma área de 40 ha na Fazenda Batista, localizada na Rodovia AC-90 (estrada Transacreana), km 50, Município de Rio Branco, AC, no período de abril de 2011 a maio de 2012. A área escolhida foi uma pastagem degradada de capim-brizantão com 10 anos de idade, que apresentava infestação de capim-navalha superior a 35% (Figura 8A). Como o solo da área (Plintossolo Eutrófico) possuía boa fertilidade, não houve necessidade de calagem e a adubação de plantio se restringiu à aplicação de 200 kg/ha de uma formulação NPK 10–30–10.

Juntamente com o milho, foi plantada uma mistura de sementes dos capins Piatã (50%), Xaraés (25%), *Brachiaria decumbens* (20%) e *Brachiaria humidicola* (5%), com 3,75 kg/ha de sementes puras viáveis, depositadas no solo junto com o adubo (Figura 8B). É importante ressaltar que o uso da mistura de capins foi opção do proprietário da área. Na maioria das situações, a recomendação da pesquisa é evitar o uso de misturas complexas de capins para não dificultar o manejo do pastejo posteriormente.

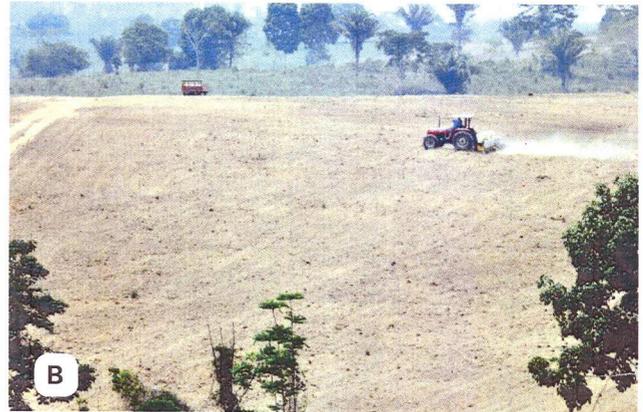
A avaliação do estande inicial de plantas dos capins semeados foi realizada aos 18 dias após o plantio, obtendo-se uma média de 9,3 plantas/m<sup>2</sup> (Figura 8C). O estande inicial de plantas adequado para o estabelecimento de uma pastagem de braquiária é de 15–20 plantas/m<sup>2</sup>. Entretanto,

como a emergência das braquiárias em geral se estende por aproximadamente 28–30 dias após a semeadura, o estande final de plantas foi certamente superior ao avaliado aos 18 dias. As plantas de braquiária recém-emergidas não apresentaram nenhum sintoma de toxicidade causada pela atrazina.

A avaliação da composição botânica do pasto foi realizada antes da colheita do milho, aos 102 dias após o plantio (Figura 8D-E), e repetida 30 dias

depois (Figura 8F). Os resultados demonstraram a efetividade do método para o controle do capim-navalha, que representou apenas 0,3% e 0,2% da biomassa do pasto nas duas avaliações, respectivamente. A porcentagem de braquiárias nas duas avaliações foi superior a 90%, com baixa infestação de plantas daninhas de folha larga, resultado da efetividade da atrazina para muitas espécies de dicotiledôneas.

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade



**Figura 8.** Condição inicial da pastagem reformada (A), operação de plantio em 25 de setembro de 2011 (B), plantas de milho e forrageiras aos 18 dias após o plantio (C), milho pronto para colheita em janeiro de 2012 (D), crescimento das forrageiras antes da colheita do milho (E) e pasto reformado 30 dias após a colheita do milho (F), na Fazenda Batista, em Rio Branco, AC.

Os coeficientes técnicos, custos e receitas obtidas com a aplicação desse método na Fazenda Batista demonstram o potencial da integração lavoura-pecuária para a reforma de pastagens degradadas no Acre (Tabela 1). Apesar do investimento relativamente alto (R\$ 2.107,00/ha), quando comparado com a reforma direta mecanizada da pastagem sem o consórcio com o milho (R\$ 1.000,00/ha–1.200,00/ha), a receita gerada com a comercialização da produção do milho (R\$ 2.250,00/ha) possibilitou a amortização integral do investimento realizado, com excedente de R\$ 143,00/ha.

Atualmente existem linhas de financiamento, com condições de prazos e taxa de juros excelentes, destinadas aos pecuaristas que não dispõem de

capital suficiente para realizar o investimento necessário à reforma da pastagem. Um exemplo disso é o Programa ABC, com recursos do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), no qual produtores rurais e cooperativas podem contar com limite de financiamento de R\$ 1 milhão, taxas de juros de 5,5% ao ano e prazo para pagamento de até 15 anos. A meta do governo federal é investir na recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020 (BRASIL, 2012b). Os coeficientes técnicos apresentados na Tabela 1 poderão ser utilizados, com os ajustes necessários a cada situação particular, para a elaboração de projetos visando obter financiamento pelo Programa ABC.

**Tabela 1.** Coeficientes técnicos para reforma de pastagem com alta infestação de capim-navalha, utilizando o consórcio do milho com forrageiras, em Rio Branco, AC, safra 2011–2012.

| Discriminação                          | Quantidade      | R\$/unidade  | R\$/ha          |
|--|-----------------|--------------|-----------------|
| <b>Serviços</b>                        |                 |              | <b>1.499,50</b> |
| Análise de solo                        | 1 un.           | 35,00        | 35,00           |
| Destoca e enleiramento                 | 2 h/m           | 180,00       | 360,00          |
| Preparo de solo com grade              | 3 h/m           | 120,00       | 360,00          |
| Plantio/adubação                       | 0,8 h/m         | 90,00        | 72,00           |
| Aplicação da atrazina                  | 0,5 h/m         | 90,00        | 45,00           |
| Aplicação de inseticida                | 0,5 h/m         | 90,00        | 45,00           |
| Colheita do milho (foguetinho)         | 4 h/m           | 90,00        | 360,00          |
| Colheita do milho (trator com carreta) | 0,5 h/m         | 90,00        | 45,00           |
| Colheita do milho (mão de obra)        | 2,5 h/d         | 35,00        | 87,50           |
| Frete                                  | 90 sacos        | 1,00         | 90,00           |
| <b>Materiais</b>                       |                 |              | <b>607,50</b>   |
| Semente de milho                       | 20 kg           | 6,50         | 130,00          |
| Semente de capim                       | 7 kg            | 11,60        | 81,50           |
| Adubo NPK 10–30–10                     | 200 kg          | 1,30         | 260,00          |
| Herbicida atrazina                     | 4 L             | 13,00        | 52,00           |
| Inseticida                             | 0,4 L           | 75,00        | 30,00           |
| Sacaria                                | 90 un.          | 0,60         | 54,00           |
| <b>Custo total</b>                     |                 |              | <b>2.107,00</b> |
| <b>Receita do milho</b>                | <b>90 sacos</b> | <b>25,00</b> | <b>2.250,00</b> |

h/m: hora/máquina; h/d: homem/dia.

Fonte: Edilson Alves Araújo, proprietário da Fazenda Batista.

## Considerações finais

O capim-navalha é uma planta daninha que se reproduz tanto por sementes quanto por rizomas (vegetativamente). A efetividade do controle do capim-navalha, por meio do método de reforma de pastagens recomendado nesta publicação, deve-se à associação de duas estratégias de controle: o preparo cuidadoso de solo durante a estação seca, visando destruir as touceiras do capim-navalha e enterrar em profundidade suas sementes; e o uso do herbicida atrazina em pré-emergência, visando controlar a sementeira remanescente. Além disso, por utilizar uma estratégia de integração lavoura-pecuária, com o plantio das forrageiras consorciadas com o milho, possibilita, em muitas situações, amortizar integralmente os custos da reforma da pastagem. Portanto, atende a uma demanda antiga dos pecuaristas do Acre por um método eficaz e econômico de reformar pastagens com alta infestação de capim-navalha, além de contribuir para as metas do governo federal estabelecidas no Plano ABC.

## Agradecimento

Os autores agradecem ao pecuarista Edilson Alves Araújo, que aceitou o desafio de validar o método de reforma de pastagem em sua propriedade em parceria com a Embrapa.

## Referências

- ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; CRUZ, J. C. Integração lavoura-pecuária: ILP e integração lavoura-pecuária-floresta: ILPF. In: CRUZ, J. C. (Ed.) **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho\\_7ed/integracao.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_7ed/integracao.htm)>. Acesso em: 27 jun. 2012.
- ANDERSON, M. P.; GRONWALD, J. W. Atrazine resistance in a velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) biotype due to enhanced glutathione s-transferase activity. **Plant Physiology**, v. 96, n. 1, p. 104-109, 1991.
- ANDRADE, C. M. S.; ASSIS, G. M. L. **Brachiaria brizantha cv. Piatã**: gramínea recomendada para solos bem-drenados do Acre. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2010. 8 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 54).
- ANDRADE, C. M. S.; ASSIS, G. M. L. **Capim-xaraés**: cultivar de gramínea forrageira recomendada para pastagens no Acre. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2008. 34 p. (Embrapa Acre. Documentos, 112).
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre**: características, causas e soluções tecnológicas. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. 40 p. (Embrapa Acre. Documentos, 105).
- BARBOSA, R. R.; SILVA, I. P.; RIBEIRO FILHO, M. R.; SOTO-BLANCO, B. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2007.
- BARCELLOS, A. O.; MEDRADO, M. J. S.; GRISE, M. M.; SKORUPA, L. A.; ROCHA, W. S. D. Base conceitual, sistemas e benefícios da ILPF. In: BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial**: integração lavoura-pecuária-floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2011. p. 23-37.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa ABC**. [2012b?] Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/abc/>>. Acesso em: 22 abr. 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento agrícola de risco climático**. [2012a?] Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 31 jul. 2012.
- CRUZ, J. C. (Ed.) **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho\\_7ed/index.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_7ed/index.htm)>. Acesso em: 27 jun. 2012.

- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; GARCIA, J. C.; DUARTE, J. O. Cultivares. In: CRUZ, J. C. (Ed.) **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1). Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho\\_7ed/cultivares.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_7ed/cultivares.htm)>. Acesso em: 27 jun. 2012.
- CRUZ, R. de la; MERAYO, A.; ZUÑIGA, G.; LABRADA, R. *Paspalum virgatum* L. In: LABRADA, R.; CASELEY, J. C.; PARKER, C. (Ed.) **Manejo de malezas para países en desarrollo**. Roma: FAO, 1996. 403 p. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal, 120).
- DIAS-FILHO, M. B. **Controle de plantas invasoras em pastagens**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1988. 3 p. (EMBRAPA-CPATU. Recomendações básicas, 8).
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4. ed. Belém, PA: Edição do Autor, 2011. 215 p.
- DIAS-FILHO, M. B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1990. 103 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 52).
- GONTIJO NETO, M. M.; ALVARENGA, R. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; RODRIGUES, J. A. S. **Recomendações de densidades de plantio e taxas de semeaduras de culturas anuais e forrageiras em plantio consorciado**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 137).
- KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 129-141.
- MELLO, G. W. S.; OLIVEIRA, D. M.; CARVALHO, C. J. S.; PIRES, L. V.; COSTA, F. A. L.; RIET-CORREA, F.; SILVA, S. M. M. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no norte piauiense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 1-9, jan. 2010.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.
- RODRIGUES, I. M. C.; SOUZA FILHO, A. P. S.; FERREIRA, F. A.; DEMUNER, A. J. Prospecção química de compostos produzidos por *Senna alata* com atividade alelopática. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 1-12, 2010.
- SISTACHS, C. M.; LEÓN, J. J. **El caguazo (*Paspalum virgatum* L.): aspectos biológicos, su control en pastizales**. Havana: Edica, 1987. 57 p.
- SNOW, N.; LAU, A. Notes on grasses (Poaceae) in Hawai'i:2. In: EVENHUIS, N. L.; ELDREDGE, L. G. (Eds.) **Records of the Hawaii Biological Survey for 2008**. Honolulu: Bernice Pauahi Bishop Museum, 2010. p. 46-60.
- SOUZA FILHO, A. P. S. Interferência potencialmente alelopática de capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) em áreas de pastagens cultivadas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 24, n. 3, p. 451-456, jul./set. 2006.
- TUFFI SANTOS, L. D.; SANTOS, I. C.; OLIVEIRA, C. H.; SANTOS, M. V.; FERREIRA, F. A.; QUEIROZ, D. S. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condição de várzea. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 22, n. 3, p. 343-349, jul./set. 2004.
- VALLS, J. F. M.; OLIVEIRA, R. C. *Paspalum*. In: **LISTA de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB020485>>. Acesso em: 27 jul. 2012.
- VERZIGNASSI, J. R. **Tecnologia de sementes: *Brachiaria***. Brasília, DF: Unipasto, 2011a. Palestra proferida durante o 8º Workshop Embrapa – Unipasto, Goiânia, 01 jun. 2011.
- VERZIGNASSI, J. R. **Tecnologia de sementes: *Panicum***. Brasília, DF: Unipasto, 2011b. Palestra proferida durante o 8º Workshop Embrapa – Unipasto, Goiânia, 01 jun. 2011.
- VIDAL, R. A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre. Edição do Autor, 1997. 165 p.

WADT, P. G. S. Recomendação de adubação para as principais culturas. In: WADT, P. G. S. (Ed.). **Manejo do solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2005. p. 491-635.

WELLER, S. C. Photosystem II inhibitors. In: PURDUE UNIVERSITY. **Herbicide action: an intensive course on the activity, behavior, and fate of herbicides in plants and soils**. West Lafayette, 1994. p. 59-84.

### Circular Técnica, 64

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 69900-056

**Fone:** (68) 3212-3200

**Fax:** (68) 3212-3284

<http://www.cpafac.embrapa.br>

[sac@cpafac.embrapa.br](mailto:sac@cpafac.embrapa.br)

1ª edição

1ª impressão (2012): 200 exemplares



### Comitê de publicações

**Presidente:** Ernestino de Souza Gomes Guarino

**Secretária-Executiva:** Cláudia Carvalho Sena

**Membros:** Clarissa Reschke da Cunha, Henrique José Borges de Araujo, José Tadeu de Souza Marinho, Maria de Jesus Barbosa Cavalcante, Maykel Franklin Lima Sales, Moacir Haverroth, Rodrigo Souza Santos, Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tatiana de Campos

### Expediente

**Supervisão editorial:** Cláudia C. Sena/Suely M. Melo

**Revisão de texto:** Cláudia C. Sena/Suely M. Melo

**Normalização bibliográfica:** Riquelma de S. de Jesus

**Tratamento das ilustrações:** Bruno Imbroisi

**Editoração eletrônica:** Bruno Imbroisi