

que afectan la invasión, así como explorar las consecuencias de diferentes estrategias de manejo antes de realizar pruebas de campo costosas y que insuman mayor tiempo. Desarrollamos un modelo de matriz poblacional para el pino de Alepo (*Pinus halepensis*) invadiendo las Sierras Australes Bonaerenses y evaluamos el comportamiento de la población frente a distintos disturbios y en respuesta a diferentes opciones de manejo. Identificamos la etapa de los siete a los 14 años como la de mayor influencia sobre la tasa de crecimiento poblacional. Al considerar el efecto de la remoción de individuos observamos que la tasa de crecimiento disminuye al aumentar la intensidad del manejo, aunque se mantiene mayor a uno para todas las situaciones consideradas. Cuando se simuló el control mediante quemas prescriptas, se observó que frecuencias iguales o mayores a siete años resultan en reducciones de la población, mientras que los fuegos más espaciados en el tiempo impulsaban su crecimiento. Nuestros resultados se utilizan para orientar acciones de prevención y de control en el área de estudio, ayudando a optimizar la inversión de recursos y a aumentar la efectividad de las políticas de conservación y restauración de los pastizales afectados.

5.2.3. Método integrado de recuperação de pastagens - mirapasto: prevenção e manejo de espécies indesejáveis no pampa brasileiro | Naylor Bastiani Perez

Embrapa Pecuária Sul, Bagé, Brasil.naylor.perez@embrapa.br

Introdução

A prevenção e o controle de plantas indesejáveis em pastagens é um tema complexo, que envolve interações culturais e econômicas que, em muitos locais do mundo, se distancia da lógica empresarial/comercial dos estabelecimentos voltados aos cultivos agrícolas. No caso da pecuária familiar praticada no bioma Pampa, predominam as práticas de manejo tradicionais com pouco ingresso de insumos externos. Historicamente, a quantidade excessiva de animais por área, juntamente com o uso de fogo, tem sido utilizada para controlar as oscilações do crescimento do pasto, prevenindo o “engrossamento” do campo. Essa prática parece ser reforçada culturalmente pelo ativo econômico que o estoque elevado representa, capaz de mitigar algum imprevisto ou desembolso. Nesse tipo de manejo tradicional algumas espécies prostradas da vegetação nativa mantêm uma cobertura parcial do solo, sempre resultando em restrição do ganho, ou mesmo a perda de peso dos animais, que são obrigados a consumir todo o acúmulo de forragem durante a estação de crescimento, incluindo as espécies indesejadas e/ou tóxicas, que são consumidas ainda tenras. As consequências dessa prática são: a fome dos animais, o consumo das reservas corporais no período de escassez de forragem e a perda da cobertura do solo, que impactam os pilares econômico e ambiental da sustentabilidade e as questões éticas do bem-estar dos animais. Outra falha do manejo tradicional é que ele tem um

funcionamento errático ao longo dos anos. Assim, nos anos com chuva abundante durante a estação quente, o maior crescimento do pasto permite que os animais exerçam o pastejo seletivo, excluindo da dieta as plantas indesejadas, que florescem e ocupam áreas de solo sem cobertura. Embora a qualificação de uma planta indesejável dependa da expectativa, que pode ser produtivista ou conservacionista, é inegável que algumas plantas tóxicas nativas como o mio-mio (*Baccharis coridifolia* DC), a maria-mole (*Senecio* spp), ou exóticas como o capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees.), trazem prejuízos à economia, ao bem-estar animal e à diversidade florística dos campos. Particularmente no caso do capim-annoni, agrava-se o problema pois, no método tradicional, a roçada mecânica ou a pulverização de herbicidas não são práticas efetivas de controle. Visando superar essa dificuldade, foi desenvolvido na Embrapa o aplicador seletivo de herbicidas Campo Limpo (Perez, 2010), que permite aplicar o herbicida em volumes variáveis somente na parte aérea das plantas indesejáveis, sem prejudicar as espécies forrageiras. Posteriormente, o trabalho foi ampliando para o desenvolvimento de um método de controle integrado, denominado MIRAPASTO (Perez, 2015), agregando práticas que melhoram a produtividade e o resultado econômico da pecuária, e permitem recuperar o campo nativo.

Material e métodos

O MIRAPASTO baseia-se na experimentação de campo e de laboratório (Perez, 2015), sendo apresentado neste trabalho com cinco práticas de prevenção da infestação e quatro pilares dedicados à recuperação dos campos degradados. Embora o método tenha sido pensado para a recuperação de campos degradados pelo capim-annoni no Pampa brasileiro, o mesmo pode ser adotado, em sua totalidade ou em partes, para outros ambientes e tipos de pastagem, o que já vem ocorrendo em todo o território brasileiro.

Práticas de prevenção

Não mobilizar o solo, as sementes ficam armazenadas no solo e podem durar muitos anos, enquanto as superficiais germinam e esgotam sua viabilidade em menor tempo. Assim as sementes mais profundas dificilmente vão germinar, devendo permanecer onde estão. ***Manter níveis adequados de nutrientes no solo***. Solos férteis facilitam uma cobertura vegetal densa e produtiva, dificultando o estabelecimento de plantas indesejáveis a partir das sementes dispersas no ambiente. ***Identificar e controlar plantas invasoras jovens, sem dessecar o campo***, em estradas, linhas de drenagem da água da chuva, proximidades de porteiras, embarcadouros, centros de manejo do gado e nos poteiros de quarentena. A erradicação das plantas também não deve promover a mobilização do solo e, no caso do uso de herbicidas a aplicação deve ser localizada, com a enxada ou roçadeira química, evitando a queima da vegetação nativa. Quarentena dos animais adquiridos de outras propriedades ou oriundos de áreas infestadas. Um período de limpeza do trato digestivo, em área específica, com forragem abundante, evita o transporte de sementes dentro dos animais. Bovinos devem ser submetidos a uma dieta livre de capim-annoni por, pelo menos, 96 horas (Beskow, 2006). ***Manter a altura mínima do resíduo do pastejo (10 cm)***, dificultando a germinação das sementes dispersas

e o estabelecimento de novas plântulas do capim-annoni. Essa prática não dispensa a quarentena, uma vez que as sementes contidas nas fezes podem germinar e se estabelecer mesmo sobre o pasto alto.

Práticas de recuperação

A Figura 5.1 representa os quatro pilares das práticas de recuperação do MIRAPASTO, que são assentados numa base composta por práticas preventivas e, por sua vez, sustentam uma produção pecuária fundamentada na diversidade florística e na produtividade. O método está diretamente relacionado com um aumento de produtividade, permitindo custear insumos e mão de obra necessária.



Figura 5.1: Representação do MIRAPASTO (Perez and Lamego, 2020)

Controle das plantas invasoras

Considerando que o nível de dano econômico da infestação do capim-annoni em campo é de apenas 11% de ocupação de touceiras (Gallon, 2019), mesmo infestações de pequenas proporções requerem medidas de controle. Visando não mobilizar o solo com o arranquio de plantas, que pode expor o solo e as sementes viáveis das plantas indesejáveis, promovendo a germinação e o estabelecimento, recomenda-se a aplicação localizada de herbicida. Em níveis iniciais de infestação, o procedimento pode ser feito com a enxada química (Perez, 2008) e, em áreas maiores, com diferentes níveis de infestação, com a roçadeira química Campo Limpo (Perez, 2010). Assim, além do controle da planta indesejável, preserva-se as outras espécies forrageiras, gramíneas ou leguminosas. Antes da aplicação localizada de herbicida deve-se manejar a lotação animal, de modo a moldar a vegetação em dois estratos. Normalmente, o aumento temporário da lotação animal faz com que as folhas das plantas forrageiras sejam consumidas com mais intensidade, reduzindo seu tamanho e Controle das plantas invasoras assumindo um

ângulo mais paralelo ao solo. Por outro lado, as plantas rejeitadas pelos animais ocupam o estrato superior, ficando mais expostas ao contato dos aplicadores, umedecidos com a calda herbicida.

Correção dos nutrientes do solo

Considerando que a maior parte das áreas de pastagem está assentada em solos de baixa fertilidade natural, utilizados por centenas de anos sem reposição de nutrientes, é necessário corrigir os níveis dos nutrientes de modo a aumentar a produtividade, o que vai permitir custear o processo de recuperação. O planejamento de adubações e o uso de bioinsumos para disponibilizar os nutrientes do solo deve manter níveis adequados de nutrientes, elevando a produtividade dos pastos de melhor qualidade. Com isso, melhora-se a competição dos pastos com as plantas indesejáveis, reduzindo os riscos de novas infestações.

Introdução de espécies forrageiras

A introdução de espécies forrageiras cultivadas, de inverno e de verão, cumpre dois objetivos: melhorar a dieta dos animais e ocupar temporariamente o solo que estava coberto pela invasora, até que as espécies do campo se reestabeçam. Espécies nativas podem ser semeadas, quando há disponibilidade de sementes, ou transpostas por fezes de animais, por meio do pastejo alternado entre a área em recuperação e uma área doadora, manejada com diferimento para a produção de sementes. Forrageiras de inverno: melhoram a disponibilidade de alimento no período frio e podem, muitas vezes ser manejadas para a ressemeadura natural, garantindo a persistência ao longo dos anos. Forrageiras de verão: na recuperação do campo não devem se perenizar, mantendo uma cobertura temporária, que deve dar lugar às espécies nativas ao longo do tempo. Sem a introdução de espécies de verão, com o final do ciclo das forrageiras de inverno, a área que era ocupada pelo capim-annoni ficará sem cobertura, facilitando o estabelecimento das plantas indesejáveis a partir das sementes armazenadas no solo.

Ajuste da oferta de pasto

O pasto necessita uma quantidade mínima de folhas para absorver a luz solar em quantidade suficiente para garantir a boa nutrição dos animais e a persistência das plantas. No caso do campo nativo e das espécies de inverno, recomenda-se que a altura média do resíduo de pastejo fique entre 10 e 13 cm. Para o manejo das forrageiras cultivadas de verão, introduzidas por semeadura direta, recomenda-se um resíduo médio de 50 cm, de modo a permitir um sombreamento do solo, prejudicial ao capim-annoni.

Validação do MIRAPASTO

Os procedimentos apresentados acima de forma sintética, foram avaliados por um período de sete anos (2010 - 2017), em área experimental da Embrapa Pecuária Sul com longo histórico de infestação por capim-annoni e baixos níveis de nutrientes no solo. Após avaliação do potencial produtivo no campo infestado, com bovinos em recria e pastejo

controlado, a área foi dividida, de forma a permitir a comparação de dois tratamentos ao longo do tempo: Campo Infestado e Mirapasto. O ajuste da oferta de forragem objetivou 12 % do peso vivo em matéria seca verde, com pastejo contínuo e lotação variável. Após divisão e aleatorização dos tratamentos, as áreas receberam quantidade iguais de adubo, calcário e sementes de espécies de inverno. No tratamento Mirapasto também foi controlado o capim-annoni e, por quatro anos, utilizou-se a introdução do sorgo forrageiro durante o verão, de forma a promover a redução gradual do capim-annoni e de outras plantas indesejáveis na pastagem.

Resultados e Discussão

Avaliações da vegetação ao longo do tempo, apresentadas na Figura 5.2, indicam uma redução da presença do capim-annoni na forragem ofertada aos animais no tratamento Mirapasto, cuja proporção média durante o período foi de 11 %, ficando abaixo dos 84 %, observados na média dos anos para o tratamento Infestado, onde não houve o controle das plantas de capim-annoni. No total, oito aplicações com herbicida foram realizadas no período, representadas pelas setas.

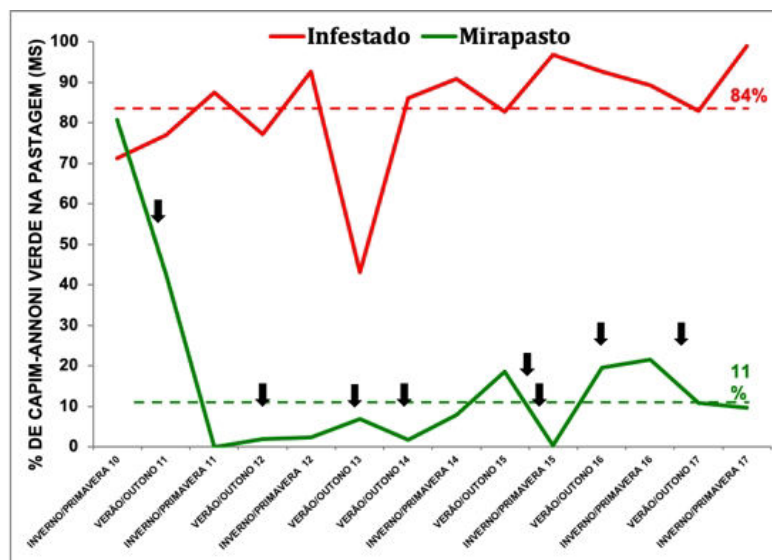


Figura 5.2: Porcentagem média de capim-annoni na forragem ofertada em campo infestado (linha vermelha) e em campo sob controle da invasora pelo método MIRAPASTO (linha verde), setas indicam o momento de controle com aplicação seletiva de herbicida glifosato com a Campo Limpo, durante os sete anos de avaliação.

Considerando a elevada infestação pelo capim-annoni, o cultivo temporário de sorgo forrageiro em semeadura direta, permitiu um expressivo aumento de produtividade no tratamento MIRAPASTO. Durante todo o período, foram acompanhados os índices de produção animal e os custos relativos à recuperação ou da correção de nutrientes, a fim de realizar o cálculo do saldo nas duas situações de manejo distintas, sendo os valores

resumidamente apresentados na Figura 3.

A análise da Figura 5.3 mostra que o saldo obtido com o MIRAPASTO, de 169 kg de peso vivo/ha, permite cobrir com segurança os custos de recuperação, apresentando ganhos de peso médio positivo em todas as estações do ano. No tratamento infestado, os animais perderam peso durante o outono e o inverno, chegando à perdas individuais maiores que 0,5 Kg/cabeça /dia. Considerando os 78 kg de peso vivo/ha/ano obtidos na área degradada, antes da imposição dos tratamentos, percebe-se que a melhoria dos nutrientes do solo e a sobressemeadura de espécies de inverno, realizadas no campo infestado, apesar de elevar a produtividade, piorou o resultado econômico, resultando em um saldo de apenas 9 kg de peso vivo/ha, mais baixo do que antes das melhorias.

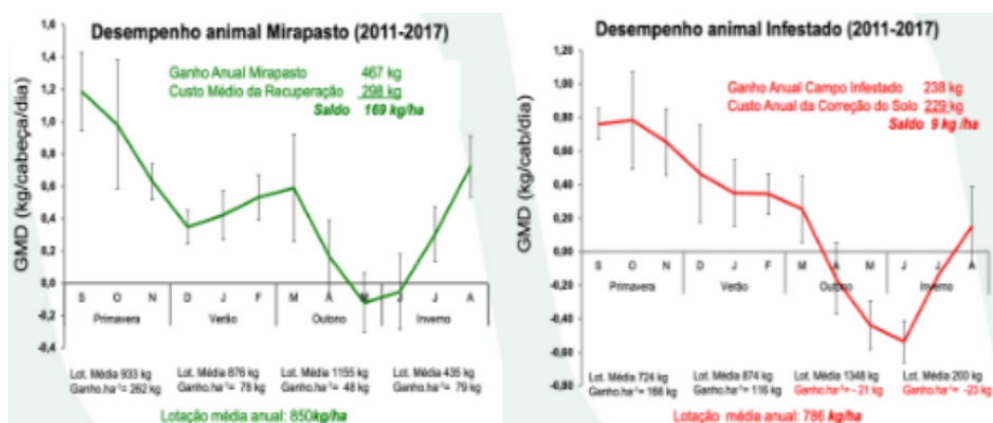


Figura 5.3: Índices de produção animal: ganho médio diário, lotação média, ganho por área, custo de recuperação e saldo indexados em kg de peso vivo/ha, durante sete anos de recria de bovinos em campo com MIRAPASTO e em campo infestado.

Considerações finais

O MIRAPASTO apresenta viabilidade econômica, mas demanda um investimento elevado para promover a recuperação do campo infestado. Durante o passar do tempo, houve aumento na frequência e na abundância das espécies nativas, recuperando, em parte, a funcionalidade e a estrutura da vegetação nativa. Entretanto, a infestação não foi reduzida por completo, demandando novos esforços de pesquisa para aprimorar o método. Recentemente, os procedimentos do MIRAPASTO foram incorporados a editais do governo brasileiro para ações de recuperação de campo, em áreas de proteção ambiental no bioma Pampa. Espera-se que iniciativas como essas possam se multiplicar e alavancar a recuperação de outras áreas, diminuindo os níveis alarmantes de infestação pelo capim-annoni e por espécies do gênero *Senecio*.

Referencias

- Beskow WB (2006): Bovinos dispersam capim invasor. *Ciênc. Hoje* 38: 45-47.

- Gallon M (2019): Controle, nível de dano econômico e diversidade genética de capim-annoni. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 133f.
- Perez NB, Lamego FP (2020): Guia de prevenção e controle de capim-annoni no Pampa. Bagé: Embrapa Pecuária Sul: Alianza del Pastizal Brasil
- Perez NB (2008): Aplicador manual de herbicida por contato: enxada química. Bagé: Embrapa Pecuária Sul. 3p. Comunicado técnico, 67. <https://www.embrapa.br/pecuaria-sul/busca-de-publicacoes/-/publicacao/228646/aplicador-manual-de-herbicida-por-contato-enxada-quimica>
- Perez NB (2010): Controle de plantas indesejáveis em pastagens: uso da tecnologia campo limpo. Bagé: Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 72. 7p. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31725/1/CO-72-online.pdf>
- Perez NB (2015): Método integrado de recuperação de pastagens MIRAPASTO: foco capim-annoni. Brasília, DF: Embrapa. 24p. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1023496/metodo-integrado-de-recuperacao-de-pastagens-mirapasto-foco-capim-annoni>

5.2.4. Ecología de invasiones biológicas: el caso de *Eragrostis plana* en los pastizales del Río de la Plata | Anaclara Guido

Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

* aguido@fcien.edu.uy

Las plantas exóticas invasoras son una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad de los sistemas naturales. En particular, la gramínea *Eragrostis plana* Nees, originaria del suroeste africano, fue introducida en los pastizales del sur brasileño, primero accidentalmente, y luego, como una potencial forrajera. Sin embargo, las promesas productivas no colmaron las expectativas y se convirtió en un problema de difícil reversión. Debido a su rápido y crecimiento y exitosa reproducción, su erradicación se tornó imposible y su dispersión hacia Uruguay fue inevitable. Actualmente *E. plana* es considerada especie invasora en Brasil y Uruguay, donde se prohibió su diseminación y se promueven estrategias de manejo. El objetivo de este trabajo es conocer la ecología de invasión de *E. plana*. Los objetivos específicos son: (i) localizar de los principales focos de invasión, (ii) evaluar las características que aumentan su invasividad, (iii) conocer cuáles condiciones tornan un pastizal más susceptible a la invasión, y (iv) evaluar sus impactos. Para ello, se presentan trabajos de los últimos 10 años, algunos concluidos