

Cobertura vegetal em aeródromos e gerenciamento de risco da fauna

1º AeroFauna

Francisco H. Dübbern de Souza
Engº Agrº; Dr.

20/Setembro / 2017



abukaterconsulting.com.br

Cobertura vegetal em aeródromos e gerenciamento de risco de fauna: consensos

- É desafio multidisciplinar de dimensão bem caracterizada.
- A modificação e o manejo de *habitats* em aeródromos são os componentes mais importantes de programas de longo prazo de prevenção de acidentes associados à fauna.
- O gerenciamento da cobertura vegetal
 - * é complexo: envolve vários fatores;
 - * pode contribuir ao controle da cadeia alimentar da fauna local.



Cobertura vegetal em aeródromos: potenciais serviços prestados



Fontes:
Beard & Green (1994)
Stier et al. (2013)

Cobertura vegetal em aeródromos: flora problemática no Brasil

- grande diversidade florística

- *Brachiaria decumbens*:

espécie exótica

agressiva

cultivada como pastagem

onipresente

hospedeira de insetos

ampla adaptação regional

alta produção de massa seca

alta produção de sementes



Cobertura vegetal em aeródromos: flora problemática no Brasil

Grama-batatais: solução ou problema?

- Espécie nativa: *Paspalum notatum*
- Hábito de crescimento rizomatoso: densa cobertura do solo
- Altura máxima de crescimento vertical ~ 50cm
- Florescimento intenso e prolongado
- Extração ilegal: grande mercado 'paralelo'
- Danos ambientais na extração
- Polularíssima!



Cobertura vegetal em aeródromos: principais problemas de fauna

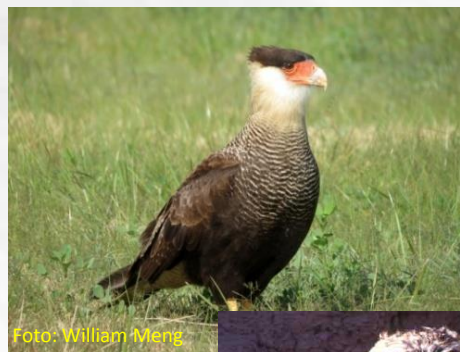
Aves

insetívoras
granívoras
carnívoras
destruidoras

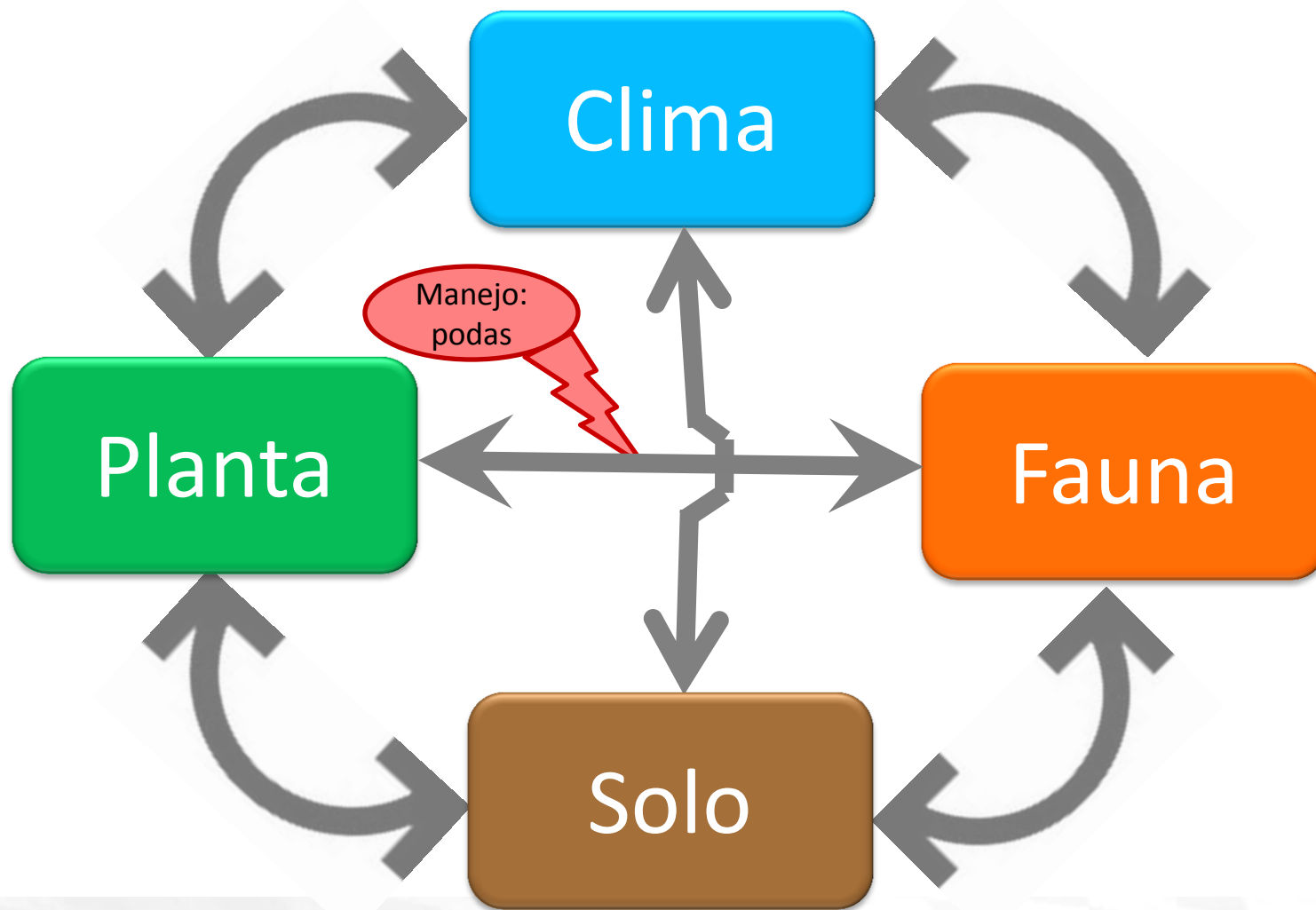
Ausentes: aves que pastejam

Mamíferos

pequenos roedores



Cobertura vegetal em aeródromos: fatores condicionantes



Cobertura vegetal em aeródromos: *ideótipo de planta*

Características desejáveis:

- pouco crescimento vertical
- *baixa produção de massa seca*
- boa cobertura do solo
- *pouca produção de sementes*
- baixa combustibilidade
- *tolerância à seca*
- tolerância à tráfego veicular
- *baixo requisito de manutenção*
- boa qualidade ornamental
- *capacidade de excluir outras espécies*
- pouca atratividade à fauna
- *baixo potencial invasor*





CARACTERIZAÇÃO DESEJÁVEL DE COBERTURA VEGETAL NA FAIXA DE PISTA

Objetivos: Identificar as características da cobertura vegetal desejáveis na **faixa de pista** (STRIP*) com vistas à redução de presença de aves (risco de fauna) e de custos de manutenção.

✓ Atribua, assinalando, abaixo um grau de importância (0=sem importância; 10=extremamente importante) a cada uma das características para cobertura vegetal permanente da área ao redor da pista de pouso destinada a proteger a aeronave durante as operações de pouso e decolagem.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 !.....!.....!.....!.....!.....!.....!.....!.....!.....!.....!.....!
Nenhuma Pouca Razoável Importante Extremamente importante

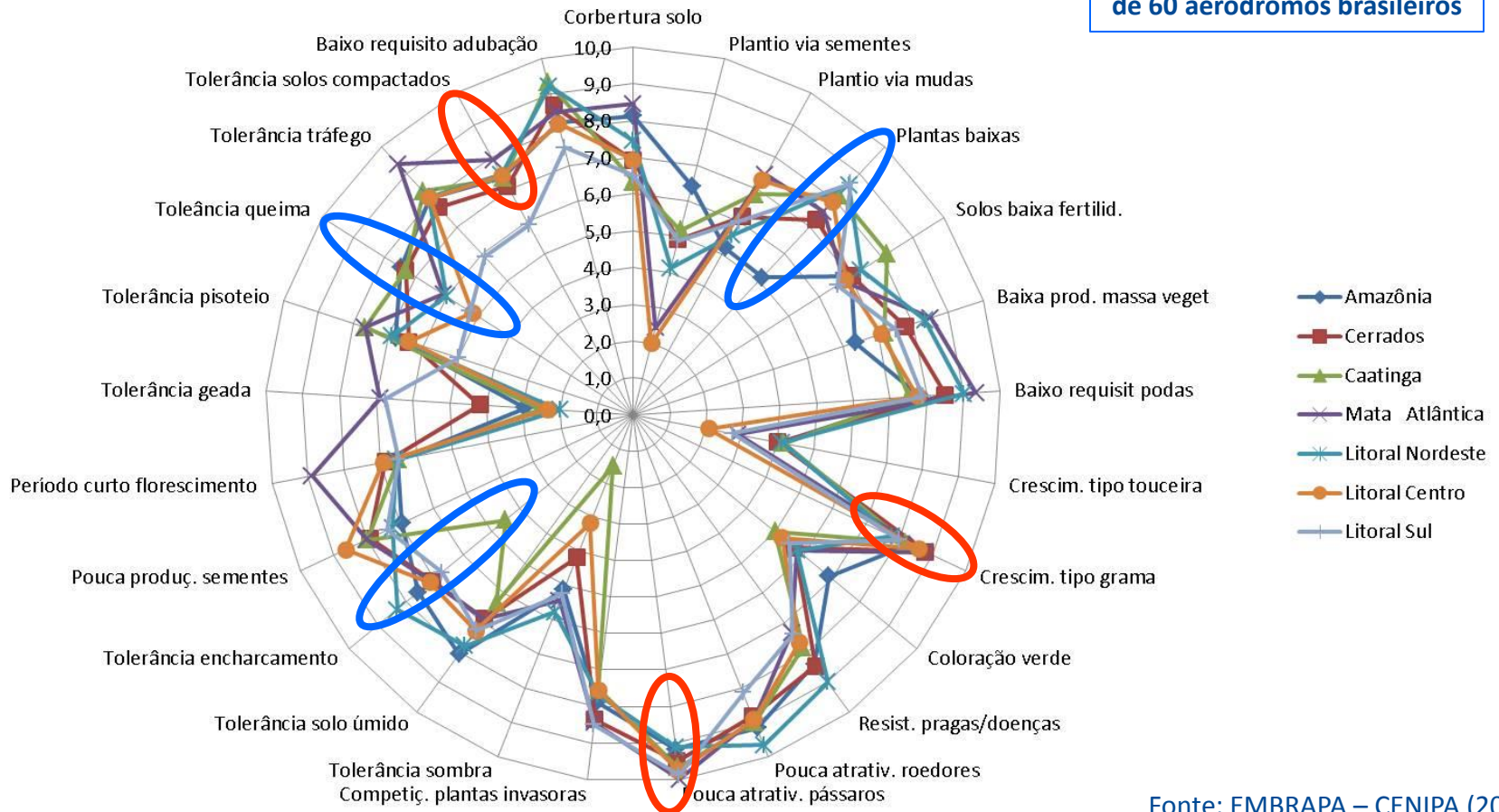
Característica	Grau de importância										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Rápida cobertura da superfície do solo.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Estabelecimento por meio de plantio de sementes.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Estabelecimento por meio de mudas ('placas', por ex.)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Plantas de altura baixa.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Desenvolvimento em solos de baixa fertilidade.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Baixa produção de massa vegetal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Baixo requisito de podas.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. Crescimento formando 'touceiras'.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9. Crescimento rasteiro tipo 'grama'.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10. Persistência da coloração verde.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11. Tolerância ao ataque de pragas e de doenças.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12. Pouca atratividade a roedores.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13. Pouca atratividade a aves (quero-quero, coruja, etc).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14. Bom potencial de competição com plantas invasoras.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15. Tolerância a sombreamento.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16. Tolerância a solo úmido (encharcado).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17. Tolerância ao acúmulo de água sobre solo (alagado).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18. Produção escassa de talos e sementes (inflorescência).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19. Período curto de produção de inflorescências.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20. Tolerância à geada.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21. Tolerância ao pisoteio.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22. Tolerância à queima.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23. Tolerância ao tráfego de máquinas e de veículos.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24. Desenvolvimento em solos compactados.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25. Baixo requisito de adubação.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26. Estabelecimento em terrenos irregulares.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Observações adicionais (se houverem):

Cobertura vegetal em aeródromos: características desejadas por aeródromos brasileiros

Grau de importância de características de gramíneas para cultivo em aeroportos

Opiniões de representantes
de 60 aeródromos brasileiros



Cobertura vegetal em aeródromos: plantas alternativas

Embrapa Pecuária Sudeste:

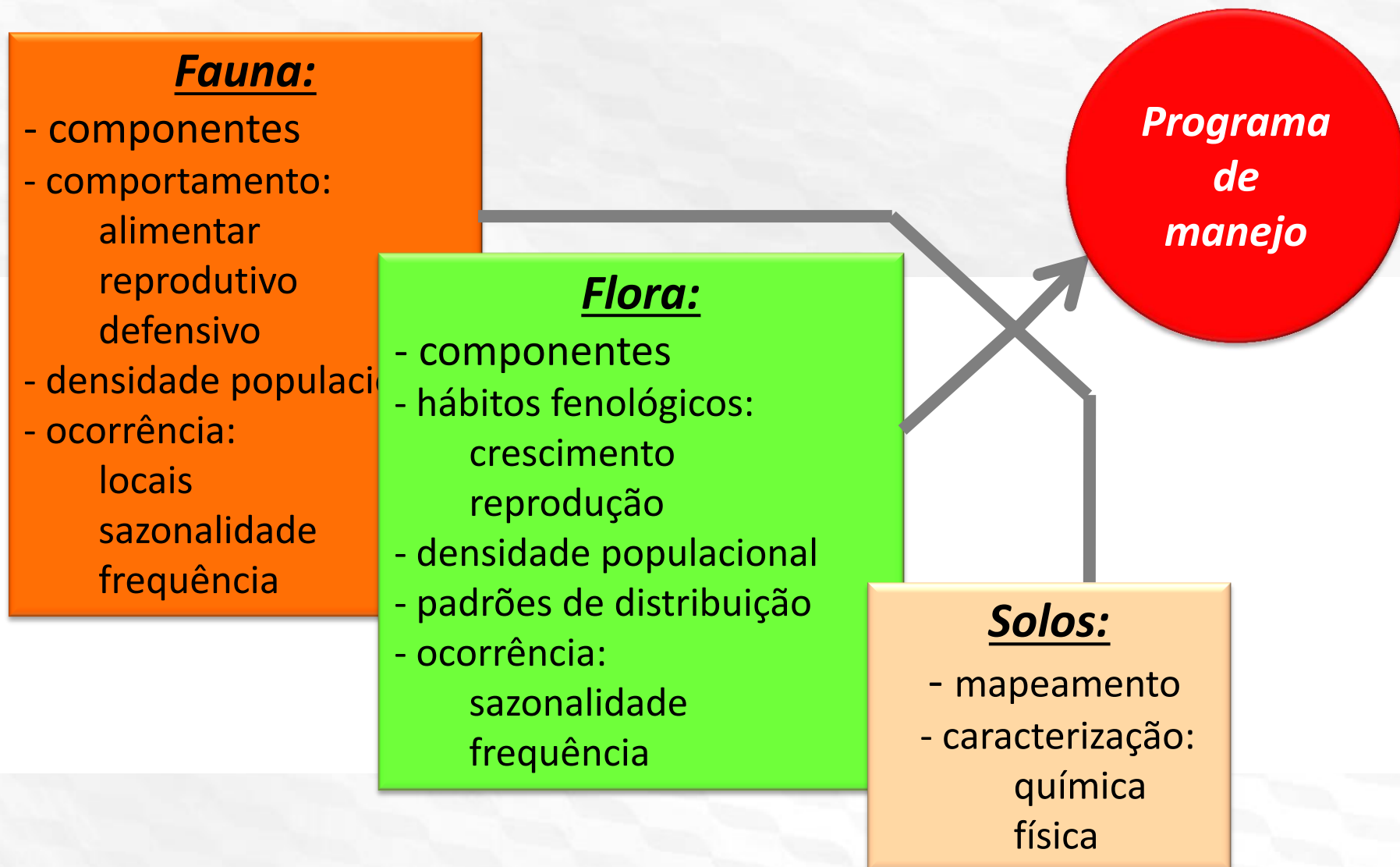
- Desenvolvimento (2010 – 2016) de cultivares de gramíneas nativas para uso como cobertura vegetal permanente de superfícies de solo
- 5 cultivares registradas em 2017

Critérios principais de seleção:

- produção de massa seca
- altura máxima de crescimento vertical
- cobertura do solo
- resistência ao ataque de insetos



Cobertura vegetal em aeródromos: caracterização da situação local



Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

Podas:

= uma forma de controle da altura da vegetação.

- * pode reduzir a presença de fauna indesejável, mas seus efeitos não são consistentes.

(Seamans et al., 2007)

- * possibilita disponibilidade súbita de amplas oportunidades de alimentação para fauna indesejável em aeródromos.



Foto: Matthew Hinton (2008)

Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

Podas:

- * **várias evidências experimentais indicam vantagens do uso de 'grama longa' (15 - 30 cm altura) em aeródromos.**
(Patrick & Shaw, 2012; Abreu et al., 2017)
- * **entretanto, não há consenso estabelecido.**
(Seamans et al., 2007)
- * **pode haver resposta específica à 'grama-longa' apresentada por determinadas espécies, favorecendo-as.**
(Washburn & Seamans, 2013)
- * **arquitetura e densidade da vegetação local podem não permitir a manutenção de relvados eretos.**
(Pennell & Rolston, 2010)



Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

Podas:

- frequência: idealmente determinada pelos estádios fenológicos das plantas. Quando determinada por calendário, a densidade da cobertura vegetal pode ser prejudicada.
 - Em programas de manejo com podas, convém considerar também:
 - *tempo de recrutamento da fauna-problema* após início e durante a poda;
 - *efeito da altura da poda sobre o recrutamento e a permanência* da fauna-problema;
 - *tempo de atratividade* da área podada.
- (Souza et al., 2016)

Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

Podas:

- altura ideal da cobertura vegetal talvez seja específica para cada aeroporto, em função das características locais de clima, de flora e de fauna.

(Barras & Seamans, 2002)



Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

Decisões operacionais 'estratégicas':

Souza et al. (2016)

- podas diurnas x noturnas
 - tamanho da área podada
 - distância entre áreas podadas
 - intervalo de tempo entre podas
 - distribuição espacial das áreas de poda
-
- escolha de épocas que possibilite supressão da produção de sementes:
 - o caso de florescimento estimulado por fotoperíodo
 - **promoção em etapas de reduções drásticas de altura da vegetação.**
(Walmsley, 2010)

*Pouco
impacto nos
custos
operacionais!*



Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

- **plantio de espécies selecionadas que sejam:**
 - resistentes a insetos: por exemplo, à espécies de ‘cigarrinhas-das-pastagens’ (*Deois spp*, *Mahanarva spp*, *Zulia spp*)
 - de baixo potencial de produção de sementes
 - de produção de massa seca
 - de crescimento vertical
 - que promovam densa cobertura do solo
- **ensaios locais de adaptação agrônômica são necessários!**



Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

- Redução do número de espécies vegetais

- * facilita operacionalização do manejo das áreas vegetadas
- * reduz alternativas de alimentação à fauna
- * facilita planejamento do manejo
(Barras & Seamans, 2002; ...)

- **Eliminação seletiva de plantas de espécies indesejadas: métodos químicos (herbicidas) ou mecânicos.**

“Enxada química”

motorizada



manual



Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

- **Reguladores de crescimento:**

= produtos (comerciais) redutores de crescimento e de florescimento de gramíneas.

Limitações: custos e restrições impostas agências ambientais.

- **Controle biológico de insetos:**

exemplos: usos de microorganismos dos gêneros *Metarryzium*, *Bacillus*, *Beauveria*, dentre outros (Alves & Lopes, 2008)

- **já usado em pastagens**

- **Controle químico de insetos:**

- iscas formicidas
- agroquímicos: restrições



Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

- Manejo do solo:

- pode impactar vegetação, hidrologia e fauna do solo.
(Tanaka & Aase, 1989).

* abundância de invertebrados no solo → abundância de aves indesejáveis
< fertilidade em áreas de aeródromos → < presença de fauna
(Johnston et al., 2014).

* níveis de fertilidade do solo podem ser alterados via fertilizações estratégicas e formas de disponibilização de resíduos da poda.

* risco: baixa fertilidade pode reduzir cobertura vegetal, aumentar áreas de solos desnudo e ampliar a flora indesejável



Cobertura vegetal em aeródromos: manejo do solo

Características químicas do solo:

teor de matéria orgânica
capacidade de troca catiônica (CTC)
saturação por bases (V%)
saturação por alumínio (m%)
soma de bases (SB)
acidez ativa
níveis de macro/micronutrientes

Características físicas do solo:

teores de argila/silte/areia
drenagem
profundidade
densidade
tipo de argila

Ações possíveis:

Drenagem
Subsolagem
Arações
Gradagens
Gessagem
Calagem
Fertilizações
Etc.

Efeitos sobre:

Altura das planta
Produção massa seca
Produção de sementes
Cobertura do solos

Podas

Fauna

Cobertura vegetal em aeródromos: alternativas de manejo

Manejo integrado de solos/plantas

é um tipo de especial de agricultura
cujos produtos finais são funções a
serem desempenhadas pela plantas.

Cobertura vegetal em aeródromos: comunidade policlimax

- 'enfoque agrônômico' pode possibilitar o desenvolvimento de comunidade vegetal policlimax com atributos desejáveis para aeródromos.

Características:

- Ecossistema equilibrado: populações estáveis de plantas, específico para cada ambiente (local)
- Indivíduos são substituídos por outros da mesma espécie
- Populações são determinadas por clima, topografia, nutrientes, etc

Clements (1916)

Tansley (1935)

Cobertura vegetal em aeródromos: comunidades policlimáticas

Comunidades vegetais policlimáticas podem contribuir à redução da frequência de podas e resultar em:

- menor número de distúrbios temporários da fauna residente
- redução do número de aumentos súbito de possibilidades de alimentação à fauna-problema.

Consequência:

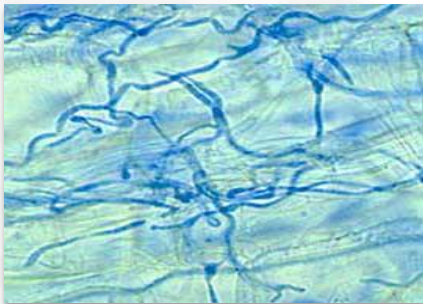
redução da probabilidade de colisões.

Cobertura vegetal em aeródromos: o futuro?

- Controle de fauna via dissuasão alimentar:
plantio de gramíneas pouco palatáveis a
aves herbívoras, a insetos e a roedores.

Como isso foi já foi alcançado:

- pesquisas iniciadas 1999 na Nova Zelândia, com base em resultados obtidos nos anos 80 em vários países;
- Pennell et al. (2010) obtiveram associação mutualística estável entre cepas do fungo (*Epichloë* syn. *Neotyphodium* sp.) e plantas de *Lolium perenne* cv. Colosseum® e *Festuca arundinacea* cv. Jackal®, recomendadas para plantios em aeroportos.



Cobertura vegetal em aeródromos: o futuro ?

Características do produto neo-zelandês (Avanex®):

- patente internacional
- associação altamente específica cultivar x fungo
- espécies de gramíneas de clima temperado
- requer total substituição da vegetação pré-existente
- inoculação/propagação via sementes

Limitações:

- nem sempre funciona
- uma cultivar sem chances de adaptação no Brasil,
outra com alguma chance em locais do Rio Grande do Sul

Cobertura vegetal em aeródromos: o futuro ?

Controle de fauna via dissuasão alimentar:
plantio de gramíneas pouco palatáveis a
aves herbívoras, a insetos e a roedores.

No Brasil:

- desafio multidisciplinar
- ações atuais:
 - * levantamento de competências
 - * construção de Versão 1.0 de proposta de projeto de pesquisa
- Primeiro produto em 10 anos ???

Cobertura vegetal em aeródromos: concluindo

- Há várias outras alternativas de manejo além da poda...
- Redução do número de espécies da flora local:
facilita manejo e dissuasão de fauna.
Não é difícil de ser alcançado.
- Solo: deve ser mais frequentemente considerado um integrante fundamental da cadeia alimentar e, como tal, considerado em programas de manejo.
- Manejo de cobertura vegetal em aeródromos é um tipo especial de agricultura: seus produtos são funções desempenhadas pela vegetação.
- Coberturas vegetais policlimáticas em aeródromos podem ser alternativas econômica, social e ambientalmente sustentáveis.

Obrigado

Francisco.Dubbern-Souza@embrapa.br



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

