



Foto: Márcio Martinello Sanches

COMUNICADO
TÉCNICO

169

Brasília, DF
Setembro, 2023

Embrapa

Doenças causadas por vírus em forrageiras tropicais

Márcio Martinello Sanches
Celso Dornelas Fernandes
Renato Oliveira Resende
Tatsuya Nagata
Fabrícia Zimmermann Vilela Torres
Jaqueline Rosemeire Verzignassi

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



Doenças causadas por vírus em forrageiras tropicais¹

¹ Márcio Martinello Sanches, Biólogo, doutor em Agronomia-Proteção de Plantas - UNESP, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Celso Dornelas Fernandes, Engenheiro-Agrônomo, doutor em Agronomia-Proteção de Plantas - UNESP, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Renato Oliveira Resende, Engenheiro-Agrônomo, doutor em Virologia – Wageningen Agricultural University, Professor Titular da Universidade de Brasília, Brasília, DF. Tatsuya Nagata, Engenheiro-Agrônomo, doutor em Virologia – Wageningen Agricultural University, Professor Associado da Universidade de Brasília, Brasília, DF. Fabrícia Zimermann Vilela Torres, Engenheira-Agrônoma, doutora em Agronomia-Entomologia - UFLA, pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Jaqueline Rosemeire Verzignassi, Engenheira-Agrônoma, doutora em Agronomia-Proteção de Plantas - UNESP, pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

Resumo

Neste trabalho são detalhadas as doenças virais relatadas até o momento nas plantas forrageiras *Brachiaria* spp. (sin. *Urochloa* spp.), *Panicum maximum* (sin. *Megathyrus maximus*) e *Stylosanthes guianensis*. O documento traz as informações sobre sintomas e para o manejo dessas doenças em áreas de produção agropecuária.

Introdução

As pastagens ocupam atualmente cerca de 163 milhões de hectares no Brasil, de acordo com as estimativas da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2022) e representam a principal fonte de alimento para o rebanho bovino brasileiro. O país possui o maior rebanho comercial (cerca de 196 milhões de cabeças), além de ser o segundo maior

produtor (13,6% do mercado) e o maior exportador de carne bovina do mundo (ABIEC, 2022). Um dos principais problemas nas áreas destinadas ao cultivo da pastagem é a alta incidência de pragas e doenças, pois restringe o potencial produtivo das plantas forrageiras (Verzignassi e Fernandes, 2001). Nos últimos anos tem sido relatada, em condições de campo, a ocorrência de sintomas típicos de infecções virais como mosaico, clorose generalizada e nanismo em diversas plantas forrageiras. Frequentemente, os referidos sintomas são confundidos com deficiência de nutrientes, principalmente nitrogênio e enxofre. O manejo dessas doenças requer o diagnóstico correto, compreensão do ciclo do patógeno e do seu vetor, da influência das condições ambientais na manifestação da doença e do conhecimento das modalidades de controle disponíveis.

Mosaico em *Brachiaria* spp.

Os sintomas típicos de doenças causadas por vírus têm sido observados na cultivar BRS Paiaguás, de *B. brizantha*, e em híbridos de *Brachiaria* spp., avaliados pelo programa de melhoramento

genético de *Brachiaria* da Embrapa Gado de Corte. Os principais sintomas incluem o mosaico típico (Figura 1) e riscas (Figura 2), ambos nas folhas infectadas. Alguns genótipos mais suscetíveis podem apresentar redução de crescimento da planta, doença conhecida por nanismo (Figura 3).



Figura 1. Sintomas típicos de mosaico foliar em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás.



Foto: Márcio Martinello Sanches

Figura 2. Sintomas de mosaicos em riscas em genótipo híbrido de *Brachiaria* spp.



Foto: Márcio Martinello Sanchez

Figura 3. Redução de crescimento da planta (nanismo) observado em genótipo híbrido de *Brachiaria* spp. infectado mecanicamente com o vírus *Johnsongrass mosaic virus* (JGMV).

Duas espécies virais foram associadas aos sintomas em *Brachiaria* spp. A primeira é *Johnsongrass mosaic virus* (JGMV), pertencente à família

Potyviriidae e gênero *Potyvirus* (Silva-Fragoso, 2019), sendo sua transmissão entre plantas realizada por insetos afídeos das espécies *Rhopalosiphum*

padi (L., 1758) e *Hysteroneura setariae* (Thomas, 1878) (Hemiptera: Aphididae) (Figura 4).

A outra espécie de vírus associada aos sintomas em *Brachiaria* spp. é *Maize chlorotic dwarf virus* (MCDV), pertencente à família *Secoviridae* e gênero

Waikavirus. A forma de transmissão para este último vírus no Brasil é desconhecida, embora nos Estados Unidos a transmissão pela cigarrinha *Graminella nigrifrons* (Forbes, 1885) (Hemiptera: Cicadellidae) tenha sido relatada por Chaouch-Hamada et al. (2004).



Foto: Márcio Martinello Sanches

Figura 4. Afídeos da espécie *Hysteroneura setariae* infestando plantas de *Panicum maximum*.

A gama de hospedeiros do vírus JGMV, isolado de *Brachiaria* spp. e em inoculação mecânica, inclui cultivares de *P. maximum* e milheto (*Pennisetum glaucum*) (Figura 5). No entanto, outro

isolado de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* sin. *Cenchrus purpureus*), infectou plantas de milho e de sorgo (Silva-Fragoso, 2019).



Foto: Márcio Martinello Sanches

Figura 5. Sintomas de mosaico foliar em milheto (*Pennisetum glaucum*) infectado mecanicamente com o vírus *Johnsongrass mosaic virus* (JGMV) isolado de *Brachiaria* spp.

Mosaico em *Panicum maximum*

Em *P. maximum*, os sintomas típicos de infecção por vírus incluem sintomas de mosaico nas folhas, que podem chegar a causar clorose generalizada nas plantas, sendo facilmente confundido com sintomas de deficiência nutricional por nitrogênio e enxofre (Figura 6). No entanto, o exame detalhado das folhas

permite observar o sintoma típico de clorose intercalada com áreas verdes entre as nervuras das folhas, caracterizando a infecção por vírus (Figura 7). A doença tem sido observada com maior severidade nas cultivares de porte alto como Mombaça, Miyagui e Paredão. Em genótipos mais suscetíveis, pode haver evolução dos sintomas para necrose e a planta pode apresentar redução severa do crescimento, senescência e até morte (Figura 8).



Figura 6. Sintomas de virose em pasto de *Panicum maximum* cv. BRS Quênia.



Figura 7. Sintomas de mosaico foliar em *Panicum maximum* (A) e detalhe dos sintomas na folha (B).



Figura 8. Planta de *Panicum maximum* com sintomas de mosaico foliar e de redução de crescimento (A) e detalhe da folha com necrose causada pelo vírus (B).

Até o momento, os sintomas têm sido associados apenas ao vírus JGMV (Silva-Fragoso, 2019). Sua transmissão ocorre pelas mesmas espécies de afídeos associados à transmissão em

Brachiaria spp. A gama de hospedeiros em inoculação artificial do vírus JGMV isolado de *P. maximum* inclui cultivares de *B. brizantha*, *B. humidicola* e milheto.

Mosaico em *Stylosanthes guianensis*

As plantas de *S. guianensis* com virose têm apresentado sintomas foliares de mosaico, além de pontos cloróticos e deformação (Figura 9). Os sintomas da

doença têm sido observados nas cultivares Mineirão, BRS GROF 1463 e BRS GROF 1480 (componentes do estilosantes “Bela”) e em alguns genótipos avaliados pelo programa de melhoramento genético de *Stylosanthes* da Embrapa Gado de Corte. Em certos genótipos da coleção de germoplasma foram observados sintomas de roseta e superbrotamento (Figura 10).



Foto: Jamile Mendes de Souza

Figura 9. Sintomas de mosaico e deformação foliar em *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão (A) e pontos cloróticos nas folhas de genótipo da mesma espécie pertencente ao banco de germoplasma (B).



Foto: Márcio Martinello Sanches

Figura 10. Sintomas de roseta, superbrotamento e deformação foliar causados por vírus, em plantas de *Stylosanthes guianensis*.

As plantas doentes apresentavam associação com três vírus infectando simultaneamente as plantas.

Os três vírus pertencem à família *Potyviridae* e foram descritos como novas espécies por Souza et al. (2021): “*Stylosanthes* mosaic-associated virus-1” (StyMaV-1) e “*Stylosanthes* mosaic-associated virus-2” (StyMaV-2), pertencentes a um novo gênero proposto denominado “*Stylomovirus*” dentro da família, “*Stylosanthes* yellow mosaic virus” (StyYMV), filogeneticamente mais relacionado às espécies do gênero *Roymovirus*. Além desses três vírus mais

comuns em *S. guianensis*, as plantas também podem ser infectadas pelo vírus *Cowpea mild mottle virus* (CPMMV), do gênero *Carlavirus*, também causador da doença necrose da haste da soja (Souza, 2021).

Todos esses vírus foram transmitidos experimentalmente pela mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn. 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) MEAM1 (Souza, 2021) (Figura 11). Em estudos de transmissão mecânica, os vírus de estilosantes foram transmitidos para feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*), feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e soja (*Glycine max*).



Foto: Antonio Carlos de Ávila

Figura 11. Mosca-branca *Bemisia tabaci* MEAM1.

Escala diagramática para avaliação dos sintomas de doenças causadas por vírus

A classificação dos níveis de resistência das doenças, a partir das avaliações de sintomas (incidência e severidade), é fundamental para a seleção de genótipos promissores pelos programas de melhoramento de plantas (Dallagnol, 2018). Com o objetivo de avaliar os sintomas das doenças foliares causadas por vírus, bem como classificar os níveis de resistência dos genótipos de *Brachiaria* spp., *P. maximum* e *Stylosanthes* spp., dos programas de melhoramento genético da Embrapa Gado de Corte, uma escala diagramática de severidade de sintomas foi elaborada (Tabela 1).

Tabela 1. Escala diagramática de notas para avaliação da severidade de doenças causadas por vírus em *Brachiaria* spp., *P. maximum* e *Stylosanthes* spp. (Campo Grande, 2023).

Nota	Descrição dos sintomas
1	Sem sintomas (porém podem conter vírus em estado latente)
2	Sintomas leves de mosaico ou amarelecimento, sem deformação ou nanismo
3	Sintomas fortes de mosaico, deformação moderada e nanismo leve
4	Sintomas intensos de mosaico e/ou necrose de tecidos, deformação e nanismo acentuados
5	Sintomas intensos, necrose em estágio avançado e morte da planta

Manejo para o controle de doenças causadas por vírus

Para as doenças causadas por vírus, não existe controle curativo após a planta ser infectada (Fajardo e Nickel, 2019). Desta forma, as medidas de controle devem ser tomadas com o objetivo de evitar a infecção, sendo a resistência genética a principal delas.

Nos programas de melhoramento genético da Embrapa Gado de Corte, a resistência de plantas tem sido considerada no avanço dos genótipos, com vistas ao lançamento de cultivares superiores.

No entanto, existem materiais que já estão no mercado e são suscetíveis às doenças causadas por vírus e, nesse caso, outras medidas de controle de modo integrado são necessárias, tal como o controle dos insetos vetores e redução de fontes potenciais de inóculo, como forma de se prevenir a disseminação das doenças virais.

Uma vez que, os danos são maiores quanto mais cedo as plantas são infectadas por vírus, o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos é uma boa opção. Em geral, esse tipo de tratamento persiste até 30 dias após a semeadura.

O uso de inseticidas na parte aérea das plantas pode ser imprescindível e compõe o manejo integrado, especialmente para áreas que visem à produção de sementes, bem como, aquelas utilizadas nos demais sistemas agrícolas e

de integração lavoura-pecuária, devido ao risco dos insetos transmitirem essas viroses para as culturas subsequentes.

Além da utilização exclusiva para pecuária, a utilização de *Brachiaria* spp e *P. maximum* em sistemas agrícolas como plantas de cobertura (Cecon et al., 2018) e em sistemas integrados (Macedo, 2005), especialmente com milho e soja, tem sido incrementado.

Ainda neste contexto, plantas do gênero *Stylosanthes* têm se destacado pela capacidade de incorporar nitrogênio (N) ao solo, por meio da fixação biológica do N atmosférico, quando cultivadas em consórcio com gramíneas (Karia et al., 2022). O uso de *Stylosanthes* foi intensificado nos sistemas agrícolas, com aumento das áreas dessas forrageiras em consórcio com milho ou sucessão/rotação com milho e outras culturas como soja e algodão, refletindo em aumento na área de produção dessas sementes, de 5.587 hectares em 2021 (MAPA, 2022).

Devido à intensificação do uso das forrageiras, há tendência de aumento dos problemas causados por vírus em função da oferta contínua de alimento (ponte verde) para os insetos vetores, que são polívoros, se alimentando de diferentes espécies de plantas. Vale ressaltar que as plantas hospedeiras dos insetos vetores também podem atuar como reservatórios dos vírus que infectam gramíneas.

Como parte do manejo integrado, medidas culturais, como a eliminação de plantas doentes; evasão, evitando o plantio em épocas favoráveis à multiplicação e à dispersão desses insetos

vetores, especialmente no final do ciclo das culturas anuais; e o controle de plantas daninhas hospedeiras para insetos e vírus, também devem ser consideradas visando ao controle dessas doenças.

Considerações finais

Nos últimos anos, centenas de genótipos promissores para os programas de melhoramento genético da Embrapa foram avaliados também pelo seu comportamento em relação às infecções virais, e aqueles considerados resistentes às principais viroses estão em processo de desenvolvimento para liberação de novas cultivares ao mercado. No entanto, novos desafios fitossanitários em áreas de pastagens e de lavouras têm surgido em decorrência da evolução das pragas e patógenos com amplo espectro de hospedeiros.

Portanto, existe uma forte demanda de pesquisa para elucidar os mecanismos de transmissão desses vírus por insetos vetores, quantificar os danos desses vírus nas forrageiras e desenvolver métodos mais rápidos e de menor custo para a diagnose correta dessas espécies de vírus. Essas informações serão imprescindíveis para entender as infecções cruzadas entre forrageiras e culturas agrícolas nos sistemas integrados e mitigar os problemas de doenças transmitidas por vírus em pastagens.

Referências

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Beef Report – Perfil da Pecuária no Brasil (2022). Disponível em: <https://>

www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/. Acesso em 09 mai. 2023.

CECCON, G.; CONCENCO, G.; BORGHI, E.; DUARTE, A.P. Implantação e manejo de forrageiras em consórcio com milho safrinha. Embrapa Agropecuária Oeste. **Documentos**, 131, 2018, 37 p.

CHAOUCH-HAMADA, R.; REDINBAUGH, M.G.; MARRAKCHI, M.; HOGENHOUT, S.A. Genomics of the severe isolate of *Maize chlorotic dwarf virus*. **Plant Prot. Sci.** 40:113-119. 2004.

DALLAGNOL, L. J. (org.) Resistência genética de plantas a patógenos. Pelotas: Ed. UFPel, 2018. 437p.

FAJARDO, T.V.M.; NICKEL, O. Transmissão de vírus e controle de viroses em plantas. Embrapa Uva e Vinho. Documentos 110, 2019, 24p.

KARIA, C.T.; ANDRADE, R.P.; DORNELAS, C.D.; SCHUNKE, R.M.; CARVALHO, M.A.; BRAGA, G.J. Gênero *Stylosanthes*. In: FONSECA, B.M.; MARTUSCELLO, J.A. (ed.) **Plantas Forrageiras**, 2.ed., Viçosa, Editora UFV, 2022. pp.387-417

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, SBZ, UFG, 2005. p.56-84.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sigefsementes**. Disponível em:

<http://indicadores.agricultura.gov.br/sigefsementes/index.html/>. Acesso em 05 maio 2022.

SILVA-FRAGOSO, K.N. **Estudos biológicos e moleculares dos patossistemas *Johnsongrass mosaic virus* (JGMV) e *Maize chlorotic dwarf virus* (MCDV) em gramíneas forrageiras**. 2019. 100f. Tese (Doutorado em Biologia Molecular) – Universidade de Brasília. Brasília, DF.

SOUZA, J.M. **Estudos epidemiológicos e moleculares de vírus da família *Potyviridae* infectando leguminosas forrageiras no Brasil**. 2021. 164f. Tese (Doutorado em Biologia Molecular) – Universidade de Brasília. Brasília, DF.

SOUZA, J.M.; SILVA-FRAGOSO, K.N.; ORÍLIO, A.F.; MELO, F.L.; NAGATA, T.; FERNANDES, C.D.; VALÉRIO, J.R.; VILELA TORRES, F.Z.; AMARAL, B.B.; PEREIRA, T.B.C.; OLIVEIRA, A.S.; RESENDE, R.O. Two viruses from *Stylosanthes guianensis* may represent a new genus within *Potyviridae*. **Virus Research**, v. 293, p. 198257, 2021.

VERZIGNASSI, J.R.; FERNANDES, C.D. **Doenças em forrageiras** [online]. Campo Grande, MS, Embrapa Gado de Corte, ISSN 1516-5558. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD50.html>. Acesso em: 23 mar 2014. 2001.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte
Av. Rádio Maia, 830
79106-550, Campo Grande, MS
Fone: (67) 3368-2000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
1ª edição (2022): eletrônica



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Gado de Corte

Presidente
Rodrigo Amorim Barbosa
Secretário-Executivo
Rodrigo Carvalho Alva

Membros
Alexandre Romeiro de Araújo, Davi José
Bungenstab, Fabiane Siqueira, Gilberto
Romeiro de Oliveira Menezes, Luiz Orcício
Fialho de Oliveira, Marcelo Castro Pereira,
Mariane de Mendonça Vilela, Marta Pereira
da Silva, Mateus Figueiredo Santos, Vanessa
Felipe de Souza

Supervisão editorial
Rodrigo Carvalho Alva

Revisão de texto
Rodrigo Carvalho Alva

Tratamento das ilustrações
Rodrigo Carvalho Alva

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbéiro

Editoração eletrônica
Rodrigo Carvalho Alva

Foto da capa
Márcio Martinello Sanches