

Sorgos “gigantes” para silagem

“Giants sorghums” for silage

DOI:10.34117/bjdv6n12-471

Recebimento dos originais: 20/11/2020

Aceitação para publicação: 19/12/2020

Solidete de Fátima Paziani

Pesquisador Científico VI, Doutora em Ciência Animal e Pastagens pela ESALQ/USP

Instituição: Polo Regional APTA Centro Norte

Endereço: Rodovia Washington Luiz (SP 310), Km 372, Caixa Postal 24,
15830-000, Pindorama/SP, Brasil

E-mail: solidete.paziani@sp.gov.br

Rogério Soares de Freitas

Pesquisador Científico VI, Doutor em Fitotecnia pela UFV

Instituição: Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, Instituto Agronômico de Campinas
(IAC)

Endereço: Rodovia Péricles Belini, km 121 + 6 km terra, Caixa Postal 61,
15505-970, Votuporanga/SP, Brasil

E-mail: rogerio.freitas@sp.gov.br

Aildson Pereira Duarte

Pesquisador Científico VI, Doutor em Fitotecnia pela ESALQ/USP

Instituição: Centro de Grãos e Fibras, Instituto Agronômico de Campinas/IAC

Endereço: Avenida Theodureto de Almeida Camargo, 1500, 13075-630
Jardim Nossa Senhora Auxiliadora, Campinas/SP, Brasil

E-mail: aildson.duarte@sp.gov.br

Marcelo Ticelli

Pesquisador Científico V, Mestre em Engenharia Agrícola pela UNICAMP

Instituição: UPD de Tatuí, Instituto Agronômico de Campinas/IAC

Endereço: Rodovia Mário Batista Mori, SP 141, Km 38 + 200 m, Caixa Postal 33,
18280-000, Tatuí/SP, Brasil

E-mail: mticelli@sp.gov.br

Eduardo Sawazaki

Pesquisador Científico VI, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas pela ESALQ/USP

Instituição: Centro de Grãos e Fibras, Instituto Agronômico de Campinas/IAC

Endereço: Avenida Theodureto de Almeida Camargo, 1500, 13075-630
Jardim Nossa Senhora Auxiliadora, Campinas/SP, Brasil

E-mail: sawazaki@iac.sp.gov.br

Luiz Gustavo Nussio

Instituição: Professor Titular, PhD em Animal Sciences pela Universidade do Arizona
Instituição: Departamento de Zootecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz,
ESALQ/USP
Endereço: Av. Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba/SP, Brasil
E-mail: nussio@usp.br

Antonio Lucio Mello Martins

Pesquisador Científico VI, Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Instituição: Polo Regional APTA Centro Norte
Endereço: Rodovia Washington Luiz (SP 310), Km 372, Caixa Postal 24,
15830-000, Pindorama/SP, Brasil
E-mail: almartins@sp.gov.br

Paulo Boller Gallo

Pesquisador Científico VI, Mestre em Fitotecnia pela ESALQ/USP
Instituição: UPD de Mococa, Instituto Agrônômico/IAC
Endereço: Av. Presidente Castelo Branco, 700, Caixa Postal 58,
13730-970, Mococa/SP, Brasil
E-mail: paulo.gallo@sp.gov.br

RESUMO

O sorgo é uma cultura indicada também para silagem, como alternativa principalmente em situações mais desafiadoras para o milho quanto ao clima, pacote tecnológico, época de semeadura mais tardia e situações de risco. Há no mercado grande diversidade de tipos de sorgo e para produção de forragem chama a atenção os sorgos de porte mais elevado. Porém, estes tipos de sorgo, apesar da elevada produtividade, podem apresentar proporção de grãos muito baixa ou até nula na forragem, o que compromete seu valor nutritivo se comparado à silagem de milho. Mais recentemente o sorgo boliviano, chamado de super sorgo ou sorgo gigante foi introduzido no Brasil e em algumas situações vem sendo confundido com o sorgo IAC Santa Elisa, também chamado popularmente de sorgo gigante, sorgão, etc, porém, sendo sorgos distintos.

Palavras-chave: sorgo gigante, produtividade, valor nutritivo

ABSTRACT

Sorghum is a crop indicated for silage, being an alternative mainly in more challenging situations for corn in terms of climate, technological package, later sowing time. There is a great diversity of sorghum types on the market and for the production of forage, sorghum of a larger size draws attention. However, these sorghum types, despite the high productivity, can present a very low or zero proportion of grains in the forage, which compromises their nutritional value when compared to corn silage. More recently, Bolivian sorghum, called super sorghum or giant sorghum was introduced in Brazil and in some situations it has been confused with sorghum IAC Santa Elisa also popularly called giant sorghum, sorghum, etc., however, they are different sorghums.

Keywords: giant sorghum, productivity, nutritional value.

1 INTRODUÇÃO

É constante a busca dos pecuaristas por plantas forrageiras de elevada produtividade, visando atender a necessidade de volumoso suplementar para os animais na época seca do ano, quando as pastagens reduzem drasticamente sua produção e valor nutritivo. Ou ainda para manter sistemas produtivos intensivos, com animais em confinamento ou semiconfinamento durante o ano todo.

Assim, as plantas de porte elevado e de baixo custo de produção são atrativas e sempre há no mercado algo em evidência, algumas novidades e outras já são antigas conhecidas, mas que, por algum período, caem no “esquecimento” e depois ressurgem dentro de um novo cenário.

A ensilagem de milho é uma forma tradicional de reserva de alimento volumoso para a seca, porém, com custos e riscos climáticos elevados, tendo no sorgo uma possível alternativa em algumas condições relativas a riscos, custos e épocas de semeadura.

Com relação ao sorgo há evidente distinção genérica entre sorgos graníferos e forrageiros. Dentre os graníferos há certa uniformidade quanto ao porte de planta, ciclo, estrutura da planta e produtividade de grãos. Porém, nos grupo que engloba os chamados sorgos “forrageiros” existe grande diversidade que deve ser levada em conta quanto ao objetivo de uso de cada tipo.

Estes sorgos forrageiros podem apresentar características bem distintas de porte de planta, ciclo, presença ou ausência de grãos, produtividade de grãos e de massa de forragem, estrutura da planta, valor nutritivo, perfilhamento, rebrota, finalidade de uso, etc. Os sorgos tipicamente forrageiros são geralmente de maior porte que as plantas médias de híbridos de milho, apresentam produtividade elevada, ciclo longo e teor de grãos e valor nutritivo inferiores aos das plantas de milho. Na prática, o fato de um tipo de sorgo ter porte elevado e alta produtividade de massa já é suficiente para ser chamado popularmente de “forrageiro”. Porém, alguns se assemelham mais ao Capim Elefante em porte e produtividade, devido à ausência de grãos e exuberância da porção vegetativa.

Há ainda aqueles também chamados forrageiros destinados ao pastejo direto, fenação, corte para fornecimento fresco no cocho, cobertura de solo, biomassa, sacarinos e que também podem ser ensilados. Estes podem apresentar porte elevado, acima de 2,5 m de altura, produção de grãos muito baixa ou nula, ciclo longo, capacidade de perfilhamento, colmo sucoso sacarino, dentre outras características.

Neste cenário dos sorgos gigantes forrageiros está o sorgo IAC Santa Elisa, que já está no mercado há muitos anos, também conhecido por super sorgo, sorgo gigante ou sorgão. Assim também é conhecido o sorgo forrageiro Agri 002E, chamado popularmente de “gigante boliviano”, lançado mais recentemente no mercado, e que tem despertado interesse e busca por informações, já que

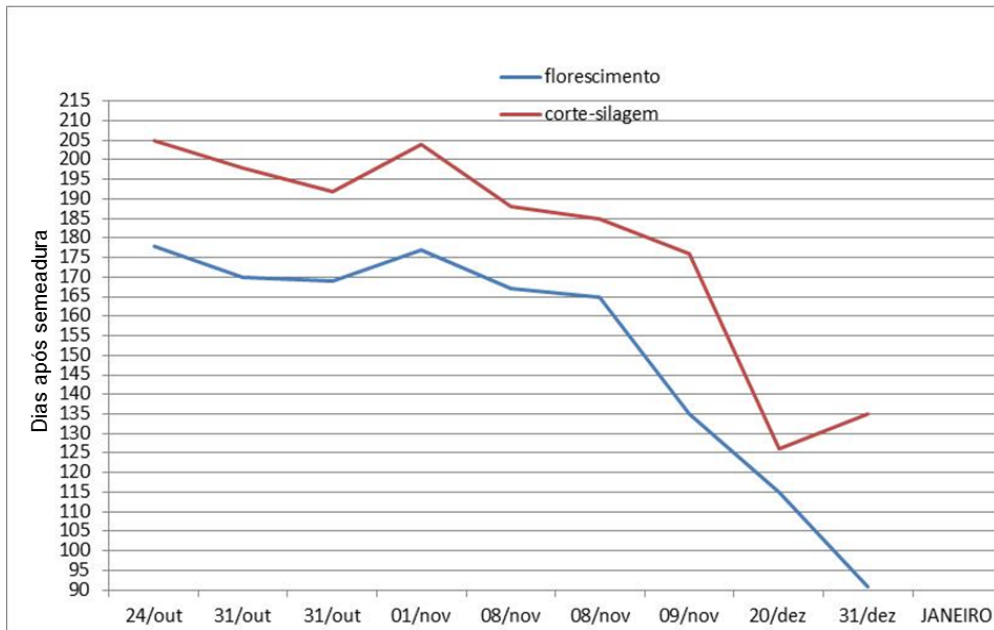
impressiona pelo volume de massa produzido. Este, porém, trata-se de um híbrido estéril, sem nenhuma produção de grãos.

A África Oriental é o provável Centro de Origem dos sorgos cultivados atualmente, no entanto, prevalece a tese de que os sorgos tiveram origem na Abissínia (Etiópia) que também é centro de dispersão de outras espécies de interesses econômico, como o milheto (*Pennisetum glaucum*), mamona (*Ricinus communis*) e café (*Coffea arábica* e *Coffea robusta*) (DOGGETT, 1970). Sendo sua provável domesticação feita pelo povo Mande, um grupo étnico que habitava regiões na cabeceira do rio Niger (MURDOC, 1970).

Segundo Demarchi et al. (1995), a introdução do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) no Brasil se deu através do estado do Rio Grande do Sul, início do século XX. Desde 1934 consta a entrada do sorgo de número 38 no Instituto Agrônomo de Campinas, mais tarde denominado como Variedade Santa Elisa. No Estado de São Paulo, a cultura do sorgo para alimentação animal recebeu grande impulso a partir de 1959, com a execução do “Plano de Fazendas Piloto para melhoria da produção leiteira”, pelo Departamento de Produção Animal da Secretaria da Agricultura. Nesta ocasião foram distribuídas gratuitamente sementes da variedade Santa Elisa, um cultivar de ciclo longo (160 a 170 dias), grande produtividade de massa, colmo doce, porém de baixa produção de grãos. É provável que devido à sua maior semelhança com os diferentes cultivares de Capim Elefante do que com o próprio milho, além da presença da durrina (substância tóxica aos animais) na fase inicial de crescimento, tenha provocado muitas reações negativas em termos de difusão e popularidade entre os pecuaristas, mantendo por muito tempo o sorgo à margem dos sistemas produtivos intensificados. A cultura do sorgo no Brasil teve significativa expansão a partir de 1970, difundindo-se nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do país, embora nesta última, ainda se constate uma reduzida área cultivada em relação ao elevado potencial que representa.

Em 1973/74 o sorgo Santa Elisa foi avaliado, junto com outras nove variedades de sorgos forrageiros, incluindo uma variedade tardia, a Lavrense, semelhante ao sorgo Santa Elisa, e a variedade de sorgo sacarino Sarte, que estava sendo produzida pela Agrocere. Na Figura 1 verifica-se que o ciclo do plantio ao corte na fase de grão pastoso variou, no Santa Elisa, de 125 a 205 dias. Devido à sua sensibilidade ao fotoperíodo o Santa Elisa diminui o ciclo com o atraso do plantio.

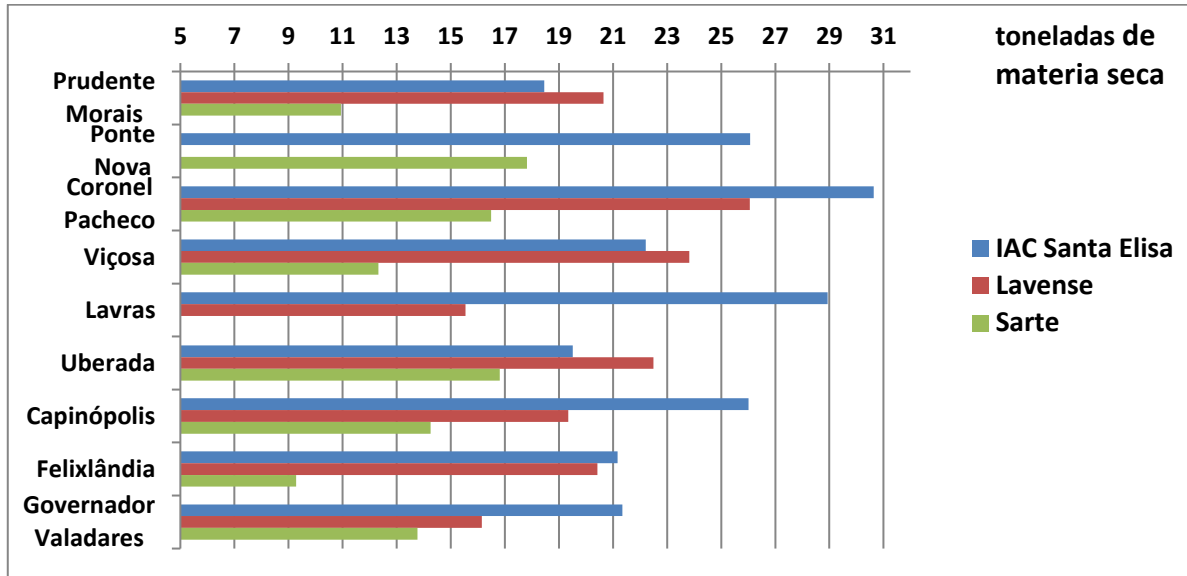
Figura 1. Ciclo em dias do plantio ao florescimento e corte para silagem na fase de grão pastoso do IAC Santa Elisa, em nove locais do Estado de Minas Gerais em 1973/74, em função da data de semeadura.



Fonte: Convenio PIPAEMG/Secretaria da Agricultura de MG, Anais da X reunião Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 1974.

Na Figura 2 observa-se que a produção de matéria seca do IAC Santa Elisa na fase de grãos pastoso, foi superior ao Sarte, que é bem mais precoce e, em relação ao Lavrense, foi um pouco superior. Nos nove locais, a média da produção de matéria seca do IAC Santa Elisa variou de 18,5 a 30,6 t.ha⁻¹.

Figura 2. Produção de matéria seca (t MS.ha⁻¹) com corte na fase de grãos pastosos de três variedades de sorgo, em nove locais de Minas Gerais em 1973/74.

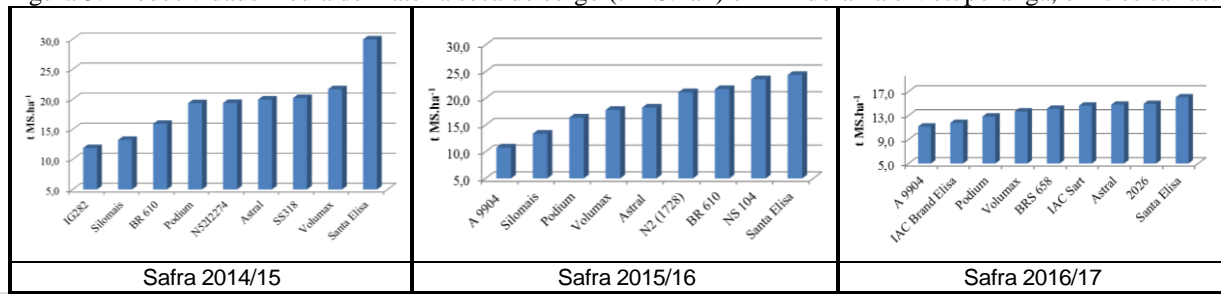


Fonte: Convênio PIPAEMG/Secretaria da Agricultura de MG, Anais da X reunião Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 1974.

O sorgo forrageiro IAC Santa Elisa caracteriza-se por plantas de porte alto e tardias quanto ao ponto de colheita para ensilagem, devido ao excesso de umidade, além de terem pequena produção de grãos, podendo apresentar perfilhamento. Nas safras de 2014/15 a 2016/17 (Figura 3), o sorgo IAC Santa Elisa avaliado pela APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura do Estado de SP) alcançou alturas entre 2,5 a 3,92 m e elevadas produtividades de matéria seca em comparação aos demais tipos de sorgos avaliados. Para atingir teor aproximado de 33% de matéria seca (MS), semelhante ao milho ou sorgo forrageiro tradicional, de porte intermediário, as colheitas foram realizadas entre 130 a 173 dias de idade, enquanto os sorgos tradicionais para silagem foram colhidos entre 90 e 115 dias, semelhante ao milho, sob as mesmas condições e locais. Assim o IAC Santa Elisa necessita de 30 a 60 dias a mais do que os demais forrageiros para atingir o teor de MS desejável para a ensilagem (28-30% MS), o que não é interessante, dificultando a liberação da área para o cultivo da safrinha, por exemplo.

Outra questão a ser considerada, ao se comparar as produtividades dos cultivares entre as safras, são as condições climáticas, principalmente a distribuição de chuvas e o mês de semeadura, o que pode afetar o potencial produtivo dos cultivares de forma diferenciada.

Figura 3: Produtividade média de matéria seca de sorgo (t MS.ha⁻¹) em Pindorama e Votuporanga, em três safras.



Fonte: <https://zeamays.com.br/avaliacao-de-cultivares/silagem/>

Mais recentemente surgiu no mercado brasileiro o sorgo chamado “gigante boliviano” (cultivar Agri 002E) e, tal como o sorgo IAC Santa Elisa, também é chamado de sorgo gigante, sorgão ou super sorgo que em alguns casos, vem criando certa confusão se ambos seriam o mesmo “sorgo gigante”, mas de fato não são, embora com mesma terminologia popular.

Venturini (2019) semeou o sorgo gigante boliviano (Agri 002E) no Paraná, em setembro, colhendo-o com 111 dias para ensilagem, com 3,6 m de altura e produção de 149 t massa verde por hectare, equivalente a 25,3 t MS.ha⁻¹, com teor de MS próximo a 17%, valor considerado baixo para ensilagem. Neste ponto, a forragem apresentou 73% de FDN, 50% de FDA, 7,5% de PB e 66% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Estes valores de fibra são elevados, com a proteína e a digestibilidade sendo inferiores, se comparados às silagens de milho de boa qualidade, para a qual se preconiza valores abaixo de 50% de FDN, 25% de FDA e teor de PB acima de 8%. Um fato interessante é que para gramíneas com teor de MS abaixo de 25% é comum a indicação no mercado de absorventes de umidade e/ou aditivos microbianos. O autor comparou silagens deste sorgo com e sem inoculantes bacterianos e ureia, exclusivos ou associados, e concluiu que neste caso o aditivo pode ser dispensável, pois mesmo sem aditivos, predominou a fermentação láctica, que é desejável, havendo a redução de pH, temperatura estável, baixo índice de perdas e baixa população de microrganismos indesejáveis na silagem.

O sorgo Agri 002E foi avaliado também na safra 2018/2019 em Guarapuava/PR e apresentou produtividade de matéria seca de 15,6 t.ha⁻¹, colhido aos 115 dias com 32,6% de MS e 3,7% de amido (GUIA DA FORRAGEM, 2019).

Rochetti (2017) comparou os sorgos Volumax (forrageiro tradicional) e IAC Santa Elisa para ensilagem, sem aditivos, em Votuporanga/SP, semeados em dezembro de 2014. As produtividades médias de matéria seca por hectare foram para o sorgo Volumax 22,2 t MS.ha⁻¹ (2,9 m de altura) e para o IAC Santa Elisa de 24,8 t MS.ha⁻¹ (3,95 m de altura). O sorgo Volumax foi colhido com 110 dias e

31% de MS enquanto o IAC Santa Elisa, mais tardio, foi colhido aos 173 dias com 34% de MS. Nessa época de semeadura, para o IAC Santa Elisa atingir o teor de MS próximo ao forrageiro necessitou de dois meses a mais no campo, pois se fosse colhido no mesmo período, por volta de 105 dias, apresentaria elevada umidade. Ainda Rochetti (2017) observou que a proporção de colmo na MS foi de 41% para o Volumax e de 77% para o IAC Santa Elisa. Estes mesmos sorgos apresentaram 35% e 6,7% de grãos na MS e os teores de FDN foram de 60 e 68%, para o Volumax e o IAC Santa Elisa, respectivamente. Conseqüentemente, à medida que se eleva proporcionalmente a participação do colmo e reduz a participação de grãos e folhas, diminui a digestibilidade, devido ao aumento da fibra e redução no teor de amido. As silagens resultantes dos sorgos Volumax e IAC Santa Elisa apresentaram valores médios de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) de 49% e 43 %, respectivamente, valores inferiores aos obtidos na prática para o milho que ficam acima de 65%.

Na Figura 4 é possível observar a variabilidade no porte e precocidade dos tipos de sorgo em Votuporanga, na safra 2014/2015, com os materiais direcionados para a produção de biomassa e sacarinos mais altos, o IAC Santa Elisa e os tipos vassouras intermediários, abaixo os forrageiros com as panículas verdes em formação (Volumax) e os graníferos, menores e mais precoces, já com as panículas formadas.

Figura 4: Experimento com diferentes tipos de sorgo em Votuporanga na safra 2014/2015.



Fonte: Freitas (2015)

Sawazaki et al. (2018) compararam a produtividade de cinco cultivares de sorgo, indicados para produção de silagem, com semeaduras em dezembro/2016 e março/2017, em Campinas/SP (Tabela 1). Foram utilizados sorgos IAC Santa Elisa (forrageiro), IAC Sart e IAC Brandelisa (sacarinos), Volumax (forrageiro) e Nexstepp 2026 (sacarino). Os dados mostraram que o IAC Santa Elisa semeado no início de março apresentou produtividade de 10,7 t.ha⁻¹ de matéria seca com corte aos 137 dias com 41% de MS, enquanto que, com a semeadura em dezembro, produziu 33,9 t MS.ha⁻¹ e corte aos 165 dias com 32% de MS. Também a produtividade de massa verde e a altura de plantas apresentaram redução significativa no plantio tardio em março, havendo também redução do ciclo até o florescimento, mostrando que todos os cultivares apresentaram sensibilidade ao fotoperíodo, principalmente o IAC Sarte, com precocidade acentuada no plantio tardio. A variedade mais tardia, o IAC Santa Elisa, se destacou dos demais quanto à altura de planta e produção de matéria seca, tendo como desvantagem um ciclo muito longo para florescimento e colheita, principalmente no plantio de dezembro. Entre os cultivares sacarinos, destacou-se o IAC Brandelisa. Entre os sorgos forrageiros não sacarinos, o IAC Santa Elisa mostrou ser superior em produtividade ao Volumax, mantendo ainda uma boa produtividade no plantio tardio devido a sua alta tolerância à seca. Os teores de MS no momento da colheita para silagem, com semeadura em dezembro, ficaram entre 28 e 34% e na semeadura em março ficou entre 35,7% e 44% de MS. Portanto, a colheita na época de plantio mais tardio poderia ter sido realizada antes da data em que ocorreu, logo após atingirem no mínimo 30% MS.

Tabela 1: Produtividade de matéria seca de cultivares de sorgo, em Campinas/SP, semeados em dezembro/2016 e março/2017.

| Cultivar | Data de semeadura | | | | | |
|-----------------|-------------------|---------|------------|---------------|---------|------------|
| | Dezembro de 2016 | | | Março de 2017 | | |
| | PMS (t/ha) * | Ciclo** | Altura (m) | PMS (t/ha) * | Ciclo** | Altura (m) |
| IAC Santa Elisa | 33,9 | 154 | 4,4 | 10,7 | 137 | 2,8 |
| IAC Brandelisa | 21,6 | 128 | 3,0 | 7,6 | 108 | 1,9 |
| IAC Sart | 16,5 | 117 | 3,1 | 7,4 | 104 | 1,9 |
| Volumax | 15,0 | 128 | 2,5 | 6,4 | 115 | 1,8 |
| Nexstepp 2026 | 8,6 | 109 | 2,4 | 5,8 | 115 | 2,0 |
| Médias | 19,1 | 127 | 3,1 | 7,6 | 116 | 2,1 |

*PMS = produtividade de matéria seca

** Dias da semeadura à data de colheita

Fonte: Sawazaki et al. (2018)

Portanto, ao substituir a silagem de milho ou sorgo forrageiro de porte intermediário por silagem de sorgos forrageiros gigantes, com foco apenas na produtividade da forragem, deve se atentar para o possível menor valor nutritivo devido à ausência de grãos, principalmente se esta silagem for destinada a rebanhos de elevadas produtividade e exigência nutricional. No caso de serem utilizados como suplementação volumosa para a seca, para rebanhos menos exigentes, podem ser uma opção e a viabilidade vai depender do custo dos concentrados para composição da ração, pois o fato de possuírem pouco ou nenhum grão podem exigir maior participação de concentrados no balanceamento da ração.

Neste ponto, talvez a opção pelos sorgos de grande porte seja garantir a elevada produtividade de massa, mesmo sem grão, no caso do sorgo boliviano, que é macho estéril, e do corte antecipado do IAC Santa Elisa (antes do florescimento), já consciente da necessidade de fornecimento do concentrado à parte.

Assim, sorgos forrageiros de porte elevado, mais tardios, se colhidos em período semelhante ao do milho, podem apresentar elevado teor de umidade. A opção seria a adição de ingredientes absorventes como farelos de arroz, trigo ou soja, polpa cítrica, fubás (SANTIN et al., 2020), visando redução de perdas pela elevação do teor de matéria seca para no mínimo 28-30% na ensilagem.

Portanto, ao se comparar os diversos tipos de sorgos forrageiros para silagem é preciso considerar que os forrageiros de porte médio assemelham-se ao milho, outros como o IAC Santa Elisa e o gigante boliviano assemelham-se aos capins Elefante e Capiacú e, ainda os sacarinos se assemelham à cana-de-açúcar, por apresentarem colmo suculento e elevado teor de açúcares solúveis. Estas particularidades podem influenciar o processo de ensilagem e cada tipo de sorgo deve ter atendidos seus requisitos básicos para uma boa fermentação dentro do silo.

Dados sobre avaliação de sorgos pela APTA, nas safras 2004/05, 2005/06, 2014/15, 2015/16 e 2016/17 podem ser consultados no site <http://zeamays.hospedagemdesites.ws/silagem/>, assim como dados de avaliação regional de milho silagem e milho grão, na safra e na safrinha.

Mais recentemente foi criado o site Guia da Forragem <http://guiadaforragem.creat.com.br>, onde podem ser exploradas comparações mais detalhadas dos materiais em aspectos quantitativos e qualitativos.

REFERÊNCIAS

- BEEF POINT. <https://www.beefpoint.com.br/o-potencial-do-sorgo-como-cultura-para-producao-de-silagens-parte-16-6479>. Acesso 19 de fevereiro de 2020.
- DEMARCHI, J.J.A.A.; BOIN, C.; BRAUN, G. A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para a produção de silagens de alta qualidade. **Zootecnia**, v. 33, n.3, p.111-136, 1995.
- DOGGETT, H. *Sorghum*. Great Britain: Longmans, Green and Co Ltd., 1970. 403p.
- GUIA DA FORRAGEM. <http://guiadaforragem.creat.com.br/app>. Acesso 02 de dezembro de 2020.
- MURDOCK, G.P. Staple subsistence crops of Africa. **Geography. Rev.**, v.50, p.4.1970.
- PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISA AGROPECUÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Anais da X Reunião Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. 1974 p. 220-253.
- ROCHETTI, R.C. Produção e qualidade nutricional da silagem de tipos de sorgo. 2017. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Sustentabilidade na Agricultura) – UEMS, Cassilândia/MS.
- SANTIN, T. P.; FRIGERI, K. D. M.; AGOSTINI, A.; SILVA, H. R.; FRIGERI, K. D. M.; KALLES, N. Z.; COELHO, E. M.; DIAS, A. M. Características fermentativas e composição química da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) com uso de aditivos absorventes. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p.54931-54943, 2020. ISSN 2525-8761. DOI:10.34117/bjdv6n8-057
- SAWAZAKI, E.; FREITAS, R.S.; GALLO, P.B.; PAZIANI, S.F.; DUARTE, A.P.; SILVA, P.H.G. Produtividade de sorgo sacarino e forrageiro em duas épocas de semeadura em Campinas-SP. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 32, 2018, Lavras). Anais...Lavras: ABMS, 2018. p. 214. ISBN: 978-85-63892-08-9.
- http://www.abms.org.br/eventos_anteriores/cnms2018/livro_resumos/resumos_CNMS2018_v01.pdf
- VENTURINI, T. Caracterização da silagem do sorgo forrageiro AGRI 002E e utilização na alimentação de bovinos. 2019. 148 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR. <http://tede.unioeste.br/handle/tede/4413>
- ZEAMAYS. <https://zeamays.com.br/>. Acesso 02 de dezembro de 2020.