

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE HÍBRIDOS DE MILHO PARA SILAGEM EM BARAÚNA, REGIÃO SEMIÁRIDA NORDESTINA

ADRIELY FERNANDES VIEIRA¹, RENATO LEANDRO COSTA NUNES¹,
REBECA DE ARAÚJO TORRES¹, NILDO DA SILVA DIAS² E ALEXANDRE BOSCO DE OLIVEIRA¹

¹Universidade Federal do Ceará Fortaleza, CE, Brasil, adrielyfvieira@gmail.com,
renatoleandro.ce@hotmail.com, rebecatorres1@gmail.com, alexandrebosco@ufc.br

²Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN, Brasil, nildo@ufersa.edu.br

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.14, n.2, p. 283-290, 2015

RESUMO - Na região Nordeste, concentra-se pequena parte da produção de leite do Brasil, no entanto para aquela região representa uma importante bacia leiteira. Uma das grandes dificuldades para a produção de silagem nessa região refere-se ao longo período de seca, que compreende os meses de agosto a dezembro. Objetivou-se neste trabalho avaliar agronomicamente híbridos de milho para silagem em Baraúna, Rio Grande do Norte. Para isso, foram testados os híbridos 30F53H, 30K64H, 30F35H, 30F90H, P3862H, AG 122, AG 8088 PRO, AG 8060 YG, AG 9020 YG e AG 8011 YG, com três repetições, delineamento experimental em blocos casualizados. As parcelas foram constituídas por 6 linhas de fileira dupla de 5 m de comprimento, espaçadas em 1,60 m uma da outra e entre fileira simples em 0,40 m. Os híbridos 30F35H e AG 8088 PRO apresentaram, nas condições experimentais, alta produtividade, qualidade, ciclo precoce e melhores características agrônômicas e qualitativas adequadas para produção de silagem em relação aos demais materiais testados.

Palavras-chave: silagem, produção, qualidade, características agrônômicas.

AGRONOMIC EVALUATION OF MAIZE HYBRIDS FOR SILAGE IN BARAÚNA, SEMIARID NORTHEASTERN REGION, BRAZIL

ABSTRACT - The Northeast region represents a small proportion of milk production in Brazil, however for that region represents an important dairy region. One of the major difficulties for silage production in this region is the long period of drought, from August to December. In order to evaluate maize hybrids for silage in Baraúna, Rio Grande do Norte, the hybrids 30F53H, 30K64H, 30F35H, 30F90H, P3862H, AG 122, AG 8088 PRO, AG 8060 YG, AG 9020 and AG 8011 YG were tested in a randomized complete block design with 10 treatments and three replications. The plots consisted of six double rows 5 m length and 1.60 m row-spacing and a single row of 0.40 m. The hybrids 30F35H and AG 8088 PRO are recommended for semiarid northeastern region due to high productivity, quality, early maturity and agronomic and qualitative characteristics suitable for silage production.

Key words: stay green, silage, production, quality, agronomic characteristics.

Na região Nordeste, concentra-se pequena parte da produção de leite do Brasil, no entanto para aquela região representa uma importante bacia leiteira. Uma das grandes dificuldades para a produção de silagem nessa região refere-se ao longo período de seca, que compreende os meses de agosto a dezembro. Segundo Oliveira et al., (2003), nessa época a quantidade e a qualidade do pasto diminuem acentuadamente, reduzindo ou inviabilizando a produção de leite em escala comercial. Portanto, a principal opção para a alimentação do rebanho nessa época é a silagem.

Segundo Gomes et al., (2006), o milho é a principal cultura utilizada para produção de silagem. O melhoramento genético, com o objetivo de se disponibilizar cultivares para esse fim, deve estar voltado tanto para características agronômicas, como para a qualidade da silagem produzida. Pereira et al., (2011), por sua vez, afirmaram que a qualidade da forragem era baseada na maior produtividade de matéria verde e, em seguida, na maior participação de grãos na matéria seca (MS). Além disso, apresentar elevada produtividade de matéria seca e fresca, bom valor nutritivo e boa digestibilidade para os animais, bem como boa produção de massa por unidade de área cultivada (Neumann et al., 2003) e elevado conteúdo energético (Rocha et al., 2006).

De acordo com Guareschi et al., (2010), a obtenção de híbridos que apresentem elevada participação de grãos na massa seca total, colmos e folhas mais digestíveis e alta produtividade total de massa seca é o principal objetivo dos programas de melhoramento visando à ensilagem. Mello (2004) acrescenta que o sucesso na produção de silagem depende do grau de adaptação dos diferentes genótipos frente às características edafoclimáticas da área de cultivo.

Conforme Campos et al. (2010), em virtude da grande quantidade de cultivares comerciais de milho, da rapidez de sua substituição no mercado e da variabilidade de suas características agronômicas, há uma necessidade crescente de informações para a correta escolha de genótipos mais adequados às condições edafoclimáticas de cada região específica. Além disso, os aumentos da área plantada em uma heterogeneidade de condições ambientais e do padrão tecnológico demandado resultam em grande diversidade de ambientes específicos, os quais irão interferir no comportamento das cultivares neles plantadas.

Neste contexto, objetivou-se neste trabalho a avaliação agronômica de híbridos de milho em condições semiáridas para a produção de silagem.

O trabalho foi realizado no município de Baraúna, zona semiárida do estado do Rio Grande do Norte. A área, onde foi implantado o estudo, faz parte da região da Chapada do Apodi, localizada na microrregião de Mossoró, a uma altitude de 94 m, longitude (S) de 5°04'44" e latitude (W) 37°37'00". O solo foi classificado como sendo um Cambissolo Háplico Ta eutrófico típico, textura franco argilo arenosa, A moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano, substrato calcário (Santos et al., 2006); Mota (2004) e na proposta de atualização da segunda edição desse sistema (Santos et al., 2013).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo BSW_h, caracterizado por ser muito quente e semiárido, com a estação chuvosa se atrasando para o outono com precipitações médias de 677 mm (Amaro Filho 1991).

Dez híbridos comerciais de milho destinados para a produção de silagem, de diferentes bases genéticas e ciclos, recomendadas para a região semiá-

rida, foram utilizados. Os híbridos testados foram: 30F53H, 30K64H, 30F35H, 30F90H, P3862H, AG 122, AG 8088 PRO, AG 8060 YG, AG 9020 YG e AG 8011 YG. O plantio foi realizado no dia 27 de agosto de 2013 devido à época comumente usada pelos agricultores de leite de cada região, ou seja, no início do período da seca, que varia de 05 de agosto a 15 de outubro.

O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental foi constituída por fileiras duplas de 5 m de comprimento, espaçadas em 1,60 m uma da outra e entre fileiras simples em 0,40 m. As fileiras duplas externas foram consideradas bordadura. A parcela experimental possuía uma área de 48 m² (6 linhas com comprimento de 5 m e espaçamento de 1,60 m entre fileiras duplas). A semeadura foi realizada por uma plantadeira semeadora-adubadora mecânica da marca Baldan de modo a se obter uma população final de 67.000 plantas por hectare. As plantas emergiram seis dias após a semeadura, sendo que, após a emergência das plantas, procedeu-se ao desbaste, ajustando a população.

Para a adubação de semeadura, foi utilizada a formulação 16-16-16 (N, P₂O₅ e K₂O), aplicando 400 kg ha⁻¹. Entretanto, na fertirrigação, foram utilizados 300 kg de sulfato de amônio, 180 kg de ureia, 10 kg de ácido bórico, 50 kg de cloreto de potássio, 5 kg de zinco e 8 L de concentrado de húmus, isto distribuído parceladamente durante 40 dias, ou seja, do oitavo ao quadragésimo oitavo dia de emergido. O controle químico das plantas daninhas foi realizado aplicando-se a mistura atrazine + tembomtriona (3,0 + 0,250 L ha⁻¹ de P.C).

Foram avaliados altura da espiga, porcentagem de plantas acamadas, quebradas e número de espigas

por planta de cada parcela, que foram determinadas no momento da colheita, fazendo-se a medida em 15 plantas. O “stay green” foi definido pela presença de folhas secas na estrutura física da planta no momento da ensilagem, variando numa escala de baixo a alto (baixo: 6-7 folhas secas; médio: 4-5 folhas secas; alto: 2-3 folhas secas). Foi avaliado o número de folhas secas e medida a altura da última folha seca. A altura da planta, incidência de doenças e a população obtida nas plantas também foram determinadas no dia da ensilagem, conforme pré-estabelecidos.

As avaliações dos parâmetros agronômicos das plantas em cada parcela foram realizadas quando elas atingiram teor de MS entre 30 e 35%. Para isso, as plantas da 4ª linha de cada parcela foram amostradas a cada 5 a 7 dias para determinação da matéria seca.

O corte das plantas para as avaliações de produção foi realizado manualmente em três fileiras duplas de cada parcela (área de 24 m²). O corte foi feito a 15 cm de altura, procurando produzir silagem de milho de alta qualidade e as avaliações foram utilizadas para determinação da produção de matéria verde e matéria seca (PMV e PMS, em t ha⁻¹). Foram coletadas 15 plantas representativas da população para avaliação da altura. Em seguida, realizou-se a amostragem do material triturado, sendo retiradas duas amostras de cada parcela: uma amostra seca em estufa de ar forçado a 55°C durante 72 h, para a separação dos constituintes estruturais da planta: colmo, folhas e espigas; e a outra posteriormente secada em estufa a 105°C até que atingisse peso constante para determinação da matéria seca total. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott-Knott ($p < 0,05$).

A altura da espiga apresentou diferenças significativas entre as cultivares (Tabela 1). Os híbridos 30F35H, 30K64H, AG 8088 PRO e AG 9020 foram os que apresentaram maior altura de planta em relação aos demais. A média apresentada por altura de espiga foi bem inferior em relação aos dados apresentados por Neumann et. al. (2005), cujos valores médios foram de 1,13 m. Esse resultado pode decorrer das condições ambientais do local (temperatura, umidade e radiação), que influenciaram no crescimento das plantas.

Verifica-se, pelos resultados obtidos, que os híbridos 30K64H, P3862H e AG 122 apresentaram as maiores porcentagens de plantas acamadas e quebradas quando comparados aos demais tratamentos (Tabela 1). Um aspecto relevante sobre o acamamento e quebra das plantas, destacado por Dourado Neto et

al. (2003), é o adensamento, isto é, o uso de menor espaçamento e, conseqüentemente, maior número de plantas por área. Entretanto, este fator pode estar ligado ao excesso de ventos e variação da umidade do solo, provocando o tombamento e quebra das plantas. Em relação ao número de espigas por planta, este valor não variou em relação aos híbridos estudados (Tabela 1). Esta variável, segundo Lopes et. al. (2007), juntamente com a população encontrada por planta e por área respectivamente, está diretamente relacionada com a obtenção do maior número de grãos possível, sendo os mesmos fatores importantes para produção.

Com relação ao “stay green”, número e altura das folhas secas, observa-se que, dos híbridos avaliados, o 30F35H, 30F90H e AG 8088 PRO se destacaram em relação aos demais com menor

TABELA 1. Altura de espiga, plantas acamadas, plantas quebradas e número de espigas por planta de diferentes híbridos de milho no momento da colheita para ensilagem.

Híbridos	Altura de espiga (m)	Plantas acamadas %	Plantas quebradas %	Nº de espigas (Planta)
30F53H	0,96 B	0,71 B	0,65 D	0,9
30K64H	1,05 A	1,15 A	1,20 A	0,9
30F35H	1,12 A	0,32 C	0,40 E	1,1
30F90H	0,92 B	0,85 B	0,53 D	0,9
P3862H	0,85 C	1,12 A	1,20 A	0,9
AG 122	0,83 C	1,10 A	1,13 A	1,0
AG 8088 PRO	1,03 A	0,50 C	0,40 E	1,0
AG 8060 YG	0,96 B	0,78 B	0,94 C	0,9
AG 9020 YG	1,08 A	1,50 B	0,78 D	1,0
AG 8011 YG	0,91 B	1,20 A	0,87 C	0,9

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott ($\alpha = 0,05$).

número de folhas secas, e altura das folhas secas. (Tabela 2).

A altura média das plantas teve uma variação de 10% para 30F35H e para AG 122 que resultaram nas menores alturas em relação aos híbridos avaliados (Tabela 3). Esta informação difere das apresentadas por Mello et al. (2004), que afirmam que o híbrido tem características peculiares quanto ao porte e ciclo, ou seja, quanto mais longo for o ciclo, maior será o porte ou altura de planta e vice-versa.

Todos os híbridos apresentaram boa tolerância às doenças, porém o híbrido AG 122 foi o mais afetado por doenças foliares em relação aos demais (12% de área foliar atacada). Observa-se, pelas notas, que a percentagem da área foliar atacada pelas doenças fo-

liares foi relativamente baixa nos híbridos avaliados, não afetando a produção de massa ensilada.

Nas médias dos dados fenométricos, houve diferença entre híbridos para a idade de colheita em relação ao grão (Tabela 4).

Para as variáveis produções de matéria verde e seca, verificou-se diferença entre os híbridos testados. Os híbridos 30F35H e AG 8088 PRO obtiveram maiores produções de matéria verde e seca, ao passo que o AG 122 obteve menor produção. Esse comportamento pode ser justificado pelo ciclo e porte ou altura. As produções de massa verde e seca ensilável deste estudo foram muito superiores às encontradas por Pinto et al. (2010), avaliando os híbridos TORK e as cultivares CD-302 e TRAKTOR.

TABELA 2. Estádio dos grãos (1/3 na base da espiga), “stay green”, número de folhas secas e altura das folhas secas no corte para silagem de híbridos de milho.

Híbridos	Estádio dos grãos	“Stay Green”	Nº de folhas secas	Altura das folhas secas (m)
30F53H	Farináceo - duro	Médio	4,0 A	0,30 A
30K64H	Farináceo - duro	Médio	4,5 A	0,28 A
30F35H	Farináceo	Alto	2,5 B	0,15 B
30F90H	Farináceo - duro	Alto	2,5 B	0,20 B
P3862H	Farináceo - duro	Médio	4,0 A	0,25 A
AG 122	Farináceo - duro	Baixo/Médio	5,5 A	0,35 A
AG 8088 PRO	Farináceo	Alto	2,0 B	0,20 B
AG 8060 YG	Farináceo	Médio	3,5 A	0,22 B
AG 9020 YG	Farináceo - duro	Médio	4,5 A	0,21 B
AG 8011 YG	Farináceo - duro	Médio	5,0 A	0,27 A
Médias			3,25	0,25
CV (%)			18,65	12,97

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott ($\alpha = 0,05$).

TABELA 3. Altura média das plantas (do solo à inserção da última folha), grau de infestação de doenças.

Híbridos	Altura da planta	Grau de infestação
	(m)	de doenças
30F53H	2,85 C	2,5
30K64H	2,92 B	2,5
30F35H	3,11 A	2
30F90H	2,83 C	3
P3862H	2,77 D	2,5
AG 122	2,80 C	4
AG 8088 PRO	3,03 A	2,5
AG 8060 YG	2,90 B	3
AG 9020 YG	2,96 B	2,5
AG 8011 YG	2,87 B	2,5
Médias	2,9	
CV (%)	4,78	

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott ($\alpha = 0,05$).

TABELA 4. Dados fenométricos quanto a idade de colheita, produções de matéria verde (PMV) e matéria seca (PMS) e contribuição dos componentes estruturais dos híbridos de milho para ensilagem.

Híbridos	Idade (Dias)	PMV (t ha ⁻¹)	PMS (t ha ⁻¹)	Contribuição (% na MS)		
				Colmo	Folhas	Espiga
30F53H	76	42,78 B	15,31 C	26,05 B	11,76 B	62,19 A
30K64H	71	40,69 B	15,65 C	25,65 B	9,53 C	64,82 A
30F35H	69	56,53 A	22,87 A	43,31 A	9,25 C	47,44 B
30F90H	76	45,98 B	18,67 B	23,87 B	10,43 B	65,70 A
P3862H	74	43,69 B	17,32 B	25,98 B	10,21 B	63,81 A
AG 122	78	39,71 C	15,62 C	21,43 C	12,78 A	65,79 A
AG 8088 PRO	70	55,82 A	20,98 A	40,85 A	9,79 C	49,36 B
AG 8060 YG	75	44,76 B	19,54 B	24,65 B	11,46 B	63,89 A
AG 9020 YG	74	43,31 B	18,34 B	23,97 B	11,15 B	64,88 A
AG 8011 YG	75	42,66 B	17,43 B	24,66 B	10,38 B	64,96 A
Médias	73,8	45,59	18,17	28,04	10,67	61,28
CV (%)	13,07	21,23	20,76	24,56	16,97	17,45

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott ($\alpha = 0,05$).

A contribuição dos componentes estruturais da planta diferiu entre híbridos. Os híbridos 30F35H e AG 8088 PRO obtiveram maior participação de colmo. Já, o híbrido AG 122 apresentou maior contribuição de folhas e espigas (Tabela 4).

Conclusões

Os híbridos de milho 30F35H e AG 8088PRO podem ser recomendados para a produção de silagem na região semiárida nordestina.

Referências

- AMARO FILHO, J. **Contribución al estudio del clima del Rio Grande do Norte**. 1991. 311 f. Tese (Doutorado em Edafologia e Climatologia) - Universidade Politécnica de Madrid.
- CAMPOS, M. C. C.; SILVA, V. A.; CAVALCANTE, I. H. L.; BECKMANN, M. Z. Produtividade e características agronômicas de cultivares de milho safrinha sob plantio direto no Estado de Goiás, **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Curitiba, v. 8, n. 1, p.77-84, jan./mar. 2010 Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/academica?dd1=3716&dd99=view>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- DOURADO NETO, D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; ROMANO, M. R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2 n. 3, p. 63-77, 2003. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/72>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- GUARESCHI, R. F.; BRASIL, R. B.; PERIN, A.; RIBEIRO, J. M. M. Produção de silagem de híbridos de milho e sorgo sem nitrogênio de cobertura em safra de verão, **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 4, p. 541-546, out./dez. 2010. Disponível m: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/6389/0>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- GOMES, M. de S.; VON PINHO, R. G.; RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F. Alternativas para seleção de híbridos de milho envolvendo vários caracteres visando à produção de silagem, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 5, n. 3 p. 406-421, 2006. Disponível em:< <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/202>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- LOPES S. J.; DAL' COL LÚCIO, A. ; STORCK, L.; DAMO, H. P.; BRUM, B.; SANTOS, V. J. dos. Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos, **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1536-1542, nov-dez, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n6/a05v37n6.pdf>> Acesso em: 15 dez. 2014.
- MELLO, R. Silagem de milho, sorgo e gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, MG, v. 1, n. 1, p. 48-58, 2004. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/007V1N1P48_58_JUL2004.pdf> Acesso em: 21 nov. 2013.
- MOTA, J. C. A. **Caracterização física, química e mineralógica, como suporte para o manejo, dos principais solos explorados com melão na Chapada do Apodi - RN**. 2004. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

- NEUMANN, M.; SANDINI, I. E.; LUSTOSA, S. B. C.; OST, P. R.; ROMANO, M. A.; FALBO, M. K.; PANSEIRA, E. R.. Rendimento e componentes de produção da planta de milho (*Zea mays L.*) para silagem, em função de níveis de adubação nitrogenada em cobertura, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 4, n. 3, p. 418-427, 2005 Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewArticle/161>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; NÖRNBERG, J. L.; OLIVEIRA, R. de O.; PELLEGRINI, L. G. de; SOUZA, A. N. M. de Comportamento produtivo e custo de produção de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) para silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 3, p. 43-54, 2003. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/70>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- OLIVEIRA, J. S.; SOUZA SOBRINHO, F. de S.; PEREIRA, R. C.; MIRANDA, J. M. de; BANYS, V. L.; ANA CLÁUDIA RUGGIERI, PEREIRA, A. V.; LEDO, F. da S.; BOTREL, M de A.; AUAD, M. V. Potencial de utilização de híbridos comerciais de milho para silagem, na região sudeste do Brasil, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 1, p. 62-71, 2003. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/47>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- PINTO, A. P.; LANÇANOVA, J. A. C.; LUGÃO, S. M. B.; ROQUE, A. P.; ABRAHÃO, J. J. dos S.; OLIVEIRA, J. S. e; LEME, M. C. J.; MIZUBUTI, I. Y. Avaliação de doze cultivares de milho (*Zea mays L.*) para silagem, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 1071-1078, out./dez. 2010 Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2024/0>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- PEREIRA, J. L. A. R.; VON PINHO, R. G.; SOUZA FILHO, A. X.; SANTOS, A. de O; GOULART FONSECA, R. G. Avaliação de componentes estruturais da planta de híbridos de milho colhidos em diferentes estádios de maturação, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 10, n. 1, p. 47-55, 2011 Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/326>> Acesso em: 21 nov. 2013.
- ROCHA, F. C.; GARCIA, R.; FREITAS, W. de P.; SOUZA, A. L. de; GOBBI, K. F.; VALADARES FILHO, S. de C.; TONUCCI, R. G.; ROCHA, G. C. Casca de café em dietas para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 5, p. 2163-2171, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982006000700037&script=sci_arttext> Acesso em: 21 nov. 2013.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.