

121

Circular
TécnicaSete Lagoas, MG
Dezembro, 2009

Autores

Flavia França Teixeira
Embrapa Milho e Sorgo.
Cx. Postal 151 – 35701-
970 Sete Lagoas, MG
flavia@cnpms.embrapa.brElto Eugênio Gomes e Gama
Pesquisador Aposentado
Embrapa Milho e Sorgo
gamaelto@hotmail.comMaria Cristina Dias Paes
mcdpaes@cnpms.embrapa.br
Embrapa Milho e SorgoFlaviane Malaquias Costa
flavianemcosta@hotmail.com
estudante de agronomia, bolsista em projeto da FAPEMIG
Embrapa Milho e Sorgo.

Aspectos agronômicos e de qualidade de espiga em famílias endogâmicas de milho doce

O milho doce é considerado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) um produto hortícola, juntamente com o milho verde. Por essa razão, pelos elevados custos de produção e por atender a mercados diferenciados em relação ao milho comum, em um programa de melhoramento de milho doce, devem ser considerados caracteres relacionados a qualidade, além de caracteres agronômicos, como produtividade de grãos, estabilidade e capacidade combinatória. Segundo Pereira Filho e Cruz (2002), o produtor de milho doce tem diversas exigências, entre elas algumas relacionadas ao desempenho agrônomo, tais como: produtividade de espigas superior a 12 ton/há; tolerância às doenças e aos insetos-praga; ciclo entre 90 e 110 dias; uniformidade de maturação de espigas; índice de espiga igual a 1; espigas com cerca de 20 cm de comprimento; resistência ao acamamento e quebramento de plantas; plantas de porte médio; e bom empalhamento.

Importantes subsídios para o melhoramento do milho doce foram apresentados por diversos autores. Dentre os estudos sobre herança de caracteres em milho doce, está o trabalho pioneiro de Hansen et al. (1977), que observaram a predominância da herança quantitativa para o controle de diversos caracteres. Dialelos entre famílias S_3 de milho doce portadoras do alelo recessivo *bt* do gene *brittle* foram empregados por Teixeira et al. (2001) no estudo da herança do peso de espigas. Os autores encontraram a predominância dos efeitos aditivos, o que levou à indicação do emprego da formação de compostos visando ao melhoramento intrapopulacional. Características agronômicas e o teor de proteína nos grãos foram avaliados em dialelo entre variedades de milho doce e milho comum por Bordallo et al. (2005). Os autores encontraram efeitos aditivos e não aditivos para altura de planta, peso médio de espigas, comprimento de espigas e teor de proteína nos grãos, o que levou à sugestão de aplicabilidade dos métodos intra e inter populacionais para o melhoramento desses caracteres.

Nos Estados Unidos, foi verificado que as cultivares de milho doce existentes possuíam base genética estreita. Para contornar essa situação, foram criados compostos de milho doce de ampla base genética para alta produção, alta qualidade, resistência a pragas e doenças (ITO; BREWBALKER, 1981).

No Brasil, os trabalhos de melhoramento de populações, bem como o desenvolvimento de híbridos de milho doce, tiveram início na Embrapa Milho e Sorgo a partir do ano de 1979, com a introdução de materiais básicos de algumas universidades americanas. Nos anos 80, através do uso de métodos simples de seleção massal e de progênies S_1 , foram melhoradas para adaptação às condições brasileiras três populações contendo os genes *sugary* e *brittle* e com diferentes características de planta e espiga. Como resultado desse programa conjunto entre a Embrapa Milho e Sorgo e a Embrapa Hortaliças,

após cinco ciclos de seleção, foram disponibilizadas para o mercado as variedades de milho doce BR 400 (superdoce e precoce), BR 401 (doce e precoce) e BR 402 (doce e tardia). O método de retrocruzamento tem sido bastante utilizado na conversão de linhagens de milho comum em linhagem de milho doce em programas de melhoramento do milho doce, devido à importância dos genes maiores do endosperma. A partir da década de 1990, iniciou-se, na Embrapa Milho e Sorgo, um trabalho de formação de novas linhagens de milho doce, através da introdução dos genes *brittle* e *shrunk* em linhagens elites de endosperma normal do programa de melhoramento. A tendência atual do mercado é a utilização de híbridos simples. As razões da preferência por esse tipo de híbrido são basicamente devido à qualidade e maciez do pericarpo; ao sabor e aroma; ao aspecto e tamanho desejáveis das espigas; à uniformidade quanto à maturação e maior produção.

O objetivo deste trabalho foi avaliar aspectos agronômicos e de qualidade de espiga no desenvolvimento de novas famílias endogâmicas de milho doce.

As linhagens elite experimentais L540350-11 e L54018-11, ambas homozigóticas para o alelo mutante *sh2*, que confere o fenótipo superdoce, foram cruzadas com os híbridos elite HS1 e HS2, também portadores do genótipo *sh2 sh2*. As populações obtidas foram chamadas de Doce A, Doce B, Doce C e Doce D, para os cruzamentos HS1 x L540350-11, HS2 x L540350-11, HS1 x L54018-11 e HS2 x L54018-11, respectivamente. Para o avanço da endogamia, cada população foi submetida a dois ciclos de autofecundação, com seleção em que se considerou a altura de planta e a qualidade da espiga. Após o último ciclo de autofecundação, de cada população famílias S_2 foi extraído um número variável de famílias de acordo com a seleção praticada e com o número de sementes disponíveis. Cada família foi cruzada com as linhagens L540404-11 e L54056-11, parentais de híbrido simples experimental em fase mais avançada do melhoramento, para condução de experimento de avaliação das novas famílias em cruzamentos.

A obtenção das sementes para a avaliação das famílias em cruzamentos foi feita por meio da condução de dois lotes isolados em Janaúba-MG, semeados em março de 2008. Para assegurar a produção de sementes, as linhagens polinizadoras foram semeadas na mesma data que as famílias e, também, uma semana após. Mesmo assim, algumas famílias não produziram sementes suficientes nem sequer para a condução do ensaio e, por essa razão, não foram eliminadas dos ensaios de avaliação. Na Tabela 1, são mostrados os tratamentos avaliados no ensaio e identificadas a origem de cada grupo de famílias e a linhagem usada como testadora.

O ensaio para a avaliação das novas famílias em cruzamento foi conduzido em Sete Lagoas-MG, com semeadura em novembro de 2008 em área isolada de, no mínimo, 100 m de outros campos de milho. O experimento seguiu o delineamento Lattice triplo 64 tratamentos e 3 repetições. A parcela experimental foi composta de 2 linhas de 5 m lineares, com espaçamento entre linhas de 0,80 m e densidade de semeadura de 5 plantas por m linear. Foram considerados os seguintes caracteres agronômicos e/ou relacionados: qualidade de espiga; número de dias para o florescimento feminino (FF), considerado o número de dias entre a emergência de plântulas e a emissão de estilo estigma em 50 % das plantas da parcela; altura de planta (AP) e alturas de espigas (AE) avaliadas, ambas como a média da altura de 10 plantas da parcela, em cm; número de plantas acamadas e/ou quebradas (ACQ), sendo considerado o número total de plantas acamadas e/ou quebradas por parcela; prolificidade (PROL), sendo considerado o número de espigas produzidas dividido pelo número de plantas na parcela; produtividade de espigas (PESP) e produtividade de grãos (PG), considerados com base nos pesos de espigas e de grãos por parcela e corrigidos para 13 % de umidade e calculadas as produtividades em toneladas por hectare; comprimento de espigas (CESP) e diâmetro de espigas (DESP), ambos tomados pela média de 10 espigas produzidas na parcela, sendo avaliados em cm e mm, respectivamente; e nota de cor do grãos (CORG), sendo atribuídas nota "1" para os grãos de cor

amarelo claro, “2” para os grãos de cor amarelo médio, “3” para os grãos de cor amarelo escuro e “4” para os grãos de cor laranja.

fase final de desenvolvimento, para que sejam traçados padrões de desempenho dos materiais comerciais e, com base na comparação dessas

Tabela 1. Tratamentos avaliados no ensaio e suas origens genéticas

Tratamentos	Famílias endogâmicas testadas	Linhagem Testadora
1 a 14	S ₂ Doce A-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	L540404-11
15 a 22	S ₂ Doce B –19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29	L540404-11
23 a 26	S ₂ Doce C – 30, 31, 32, 35	L540404-11
27 a 30	S ₂ Doce D – 36, 37, 40, 44	L540404-11
31 a 44	S ₂ Doce A-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	L54056-11
45 a 53	S ₂ Doce B –18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29	L54056-11
54 a 57	S ₂ Doce C – 30, 31, 32, 35	L54056-11
58 a 60	S ₂ Doce D – 36, 37, 40, 44	L54056-11
Testemunhas:	Híbrido Experimental Elite Vivi Híbridos Comerciais:	Tropical Plus Dow SWB 551

As famílias de milho doce avaliadas diferiram para todos os caracteres considerados e os coeficientes de variação para produtividade de grãos foram 16,62 %, indicando boa precisão experimental. Na Tabela 2, são apresentadas as médias ajustadas das testemunhas e dos híbridos de milho doce resultantes dos cruzamentos de famílias endogâmicas e linhagens elite. Nessa tabela, são apresentados apenas os resultados dos tratamentos classificados no grupo de maior produtividade de espigas, de acordo com o teste de médias. As médias estimadas, em que foram observados desempenhos superiores em relação aos demais tratamentos, foram grifadas em cinza e os resultados foram ordenados de acordo com a produtividade de espigas.

Primeiramente, deve ser considerado que o milho doce é considerado uma hortaliça e, como tal, possui caracteres relacionados à qualidade e aos aspectos agronômicos com maior influência na aceitação comercial do que o milho comum. Por essa razão, é pertinente que seja feita uma análise do desempenho das testemunhas, que são dois híbridos comerciais e um híbrido em

tendências, seja avaliada a performance das famílias desenvolvidas. Todas as testemunhas foram agrupadas juntamente com as famílias de maior produtividade de espigas, exceto o híbrido comercial Tropical Plus, que apresentou desempenho inferior nas condições dos testes. Entretanto, quanto à produtividade de grãos as testemunhas apresentaram desempenho variado. Não houve um comportamento uniforme entre as testemunhas para os caracteres FF, AP e AE, o que sugere que pequenas variações nesses caracteres possam ser aceitos pelo mercado. Quanto ao carácter ACQ, merece ser destacada a superioridade dos híbridos comerciais Dow SBW 551 e Tropical Plus em relação a todos os demais tratamentos, pois, em média, esses materiais tiveram menos de 1 planta acamada/quebrada por parcela, enquanto que, na média geral, o ensaio foi de aproximadamente 3,52 plantas por parcela. Portanto, o carácter “número de plantas acamadas e/ou quebradas” deverá ser considerado com maior pressão de seleção nas demais etapas do programa de melhoramento de milho doce. Quanto aos caracteres relacionados

à espiga e aos grãos, é interessante notar que todas as testemunhas apresentaram espigas de comprimento relativamente curto, em média 14,12 cm, enquanto a média do experimento foi um pouco mais elevada, 15,15 cm, e os tratamentos de maior produtividade de espigas tenderam a produzir espigas maiores. As testemunhas avaliadas também apresentaram espigas com diâmetro de cerca de 5 mm, inferior à média do ensaio, sugerindo uma tendência de mercado para espigas de milho doce de menor diâmetro. A maioria das testemunhas apresentaram prolificidade estatisticamente igual a “1”, o que sugere que a segunda espiga não seja favorável no milho doce, possivelmente por questões de uniformidade na produção. Quanto à nota de coloração de grãos, é interessante notar que os materiais comerciais apresentaram grãos de coloração bem mais escura que a média do ensaio, assim como do que a média do híbrido experimental. Esse carácter é extremamente relacionado à aceitação do consumidor final e à finalidade do uso do milho doce, que poderá ser para indústria, para consumo “in natura” ou para minimilho. Por essa razão, foram considerados superiores todos os tratamentos com coloração de grãos mais clara e mais escura. Alguns desses resultados concordam com as exigências do mercado de milho doce apresentadas por Pereira Filho e Cruz (2002). Deve ser considerado que, no presente trabalho, a produtividade de espigas foi tomada com o material após a maturação fisiológica e com os grãos secos, o que provavelmente contribuiu para redução da produtividade média de espigas.

Com base nesses resultados, devem ser destacadas algumas famílias endogâmicas, por apresentarem maior produtividade de espigas, associada ao desempenho favorável e a outros caracteres relacionados à qualidade de espiga e de grãos. Entre elas, merecem destaque as seguintes famílias: S₂ Doce A – 13 e S₂ Doce C – 31 em cruzamento com L54056-11 e com L540404-11 devido à prolificidade que, estatisticamente, não divergiu de “1” pelo comprimento e diâmetro médio de espigas mais adequados e pela coloração dos grãos. Outras famílias devem ser destacadas por associarem características favoráveis agronomicamente à maior produtivida-

de. Nesse grupo, devem ser destacadas também as famílias S₂ Doce D – 40 e S₂ Doce A – 5 que, em cruzamento com a linhagem L540404-11, apresentaram menor altura de planta e de espiga, sendo a família S₂ Doce D – 40 mais precoce quando cruzada com a linhagem L540404-11. Especial destaque deve ser dado ao híbrido S₂ Doce D-44 x L54056-11 por ter sido o único cruzamento que associou alta produtividade com baixo número de plantas acamadas/quebradas, além de outros caracteres favoráveis. Outra observação que merece destaque é a presença da família S₂ Doce A – 10, cruzada com ambos os testadores, entre os materiais de maior produtividade de espigas, o que sugere o alto potencial produtivo dessa família e sua maior capacidade geral de combinação.

Além de serem indicados cruzamentos mais promissores, devem ser ressaltadas também algumas populações a partir das quais foram retiradas famílias que, em média, apresentaram desempenho superior, conforme apresentado na Tabela 3. Nos cruzamentos, nos quais foram usados o testador L54056-11, foram obtidos maiores produtividades, comprimentos e diâmetros de espigas mais adequados e grãos mais claros, enquanto nos cruzamentos em que a linhagem L540404-11 foi usada foram obtidas famílias em média com menor acamamento/tombamento, com prolificidade próxima a “1” e grãos de coloração mais escura. Deve ser destacado também que, em média, as famílias derivadas de S₂ Doce-D foram mais precoces em ambos os cruzamentos, indicando potencial de uso dessas populações para o melhoramento, tendo em vista os atributos que devem ser melhorados.

Com base nos resultados descritos acima, pode-se concluir que o programa de melhoramento de milho doce deve enfatizar a seleção de famílias com menor índice de acamamento/quebra de plantas e que, dentre os materiais avaliados, o híbrido S₂ Doce D-44 x L54056-11 se destacou para esse atributo, juntamente com as cultivares comerciais. Quanto aos demais caracteres, foi identificado o maior potencial das famílias S₂ Doce A-10, S₂ Doce A-13, S₂ Doce C-31, S₂ Doce D-44 e S₂ Doce D-40 para o programa de melhoramento. Dessa forma, essas famílias

serão utilizadas para o avanço da endogamia, cruzamento das linhagens mais promissoras e posterior emprego de análises dialélicas,

conforme empregado por Teixeira et al. (2001) para avaliação do desempenho agrônômico e de qualidade para a indústria e para o mercado consumidor.

Tabela 2. Médias ajustadas e testes de médias para os caracteres PESP, PG, FF, AP, AE, ACQ, PROL, CESP, DESP, CORG estimados para testemunhas e para híbridos de milho doce, de maior produtividade de espigas, obtidos pelo cruzamento de famílias endogâmicas e linhagens elite

Híbrido de milho doce		PESP	PG	FF	AP	AE	ACQ	PROL	CESP	DESP	CORG										
S ₂ Doce A - 10	L54056-11	6.40	A	4.45	A	60.13	C	264.82	B	130.09	A	5.32	B	1.0615	C	16.73	A	50.20	A	1.60	D
S ₂ Doce C - 32	L54056-11	6.33	A	4.47	A	62.29	B	261.03	B	134.63	A	8.32	A	1.4129	A	16.12	B	48.35	B	1.53	D
S ₂ Doce A - 13	L54056-11	6.08	A	4.14	A	59.89	C	268.92	A	134.87	A	9.79	A	1.0858	C	14.61	C	43.84	C	1.43	D
S ₂ Doce A - 7	L54056-11	5.84	A	4.21	A	60.28	C	269.05	A	132.82	A	5.82	B	1.4131	A	15.02	C	45.07	C	2.51	B
S ₂ Doce B - 26	L54056-11	5.88	A	3.96	A	61.43	B	259.13	B	129.08	A	2.81	C	1.1152	C	15.33	B	46.00	B	1.84	C
S ₂ Doce A - 2	L54056-11	5.75	A	4.00	A	61.90	B	255.13	C	119.62	B	4.51	B	1.0527	C	15.46	B	46.37	B	1.24	D
S ₂ Doce C - 31	L540404-11	5.75	A	3.95	A	60.81	C	251.92	C	124.97	B	3.26	C	0.9797	C	14.90	C	44.69	C	3.46	A
Híbrido Experimental Vivi		5.73	A	3.97	A	61.41	B	255.98	C	124.84	B	4.60	B	1.0206	C	13.86	C	41.59	D	1.14	D
S ₂ Doce B - 24	L54056-11	5.59	A	3.84	A	63.15	B	258.46	C	125.28	B	2.86	C	1.0784	C	14.60	C	43.79	C	2.08	C
S ₂ Doce D - 44	L54056-11	5.55	A	4.09	A	57.55	D	263.37	B	124.18	B	1.81	D	1.0074	C	16.11	B	48.32	B	1.95	C
S ₂ Doce A - 4	L54056-11	5.51	A	4.06	A	61.08	C	257.09	C	121.51	B	4.35	B	1.2136	B	15.08	C	45.23	C	1.62	D
S ₂ Doce D - 40	L540404-11	5.49	A	3.79	A	58.70	D	212.01	H	105.04	D	3.28	C	1.1817	B	14.32	C	42.95	C	3.13	A
S ₂ Doce A - 9	L540404-11	5.48	A	3.72	A	61.28	C	249.49	D	124.89	B	3.89	C	0.9233	C	14.87	C	44.61	C	2.90	B
S ₂ Doce A - 3	L54056-11	5.40	A	3.79	A	59.83	C	264.99	B	129.42	A	6.07	B	1.1377	B	14.89	C	44.67	C	1.65	D
S ₂ Doce A - 10	L540404-11	5.39	A	3.99	B	61.99	B	247.09	D	117.20	C	3.58	C	1.0434	C	16.66	A	49.99	A	2.78	B
S ₂ Doce D - 36	L54056-11	5.37	A	3.84	A	59.65	C	249.39	D	115.76	C	4.54	B	1.1274	B	15.67	B	47.01	B	1.33	D
Híbrido Comercial Dow SBW 551		5.35	A	3.64	B	59.04	D	252.71	C	119.68	B	0.98	D	1.1508	B	14.25	C	42.76	C	3.71	A
S ₂ Doce A - 5	L540404-11	5.34	A	3.62	B	63.64	A	231.93	F	108.21	D	2.75	C	1.0457	C	15.96	B	47.89	B	2.51	B
S ₂ Doce A - 8	L54056-11	5.32	A	3.72	A	60.72	C	255.36	C	138.44	A	4.00	C	1.0297	C	14.32	C	42.96	C	1.75	C
S ₂ Doce A - 3	L540404-11	5.30	A	3.59	B	62.12	B	246.94	D	115.80	C	5.26	B	1.0152	C	16.69	A	50.07	A	2.38	B
Híbrido Comercial Tropical Plus		2.00	D	1.11	E	60.93	C	223.20	G	103.87	D	0.23	D	1.0828	C	14.46	C	43.39	C	3.43	A
Média Geral		4.61		3.20		61.55		247.19		119.02		3.52		1.0867		15.15		47.80		2.23	

Tabela 3. Médias dos tratamentos envolvendo as famílias S₂ Doce e os testadores para os caracteres PESP, PG, FF, AP, AE, ACQ, PROL, CESP, DESP e CORG

População Endogâmica	Testador	PESP	PG	FF	AP	AE	ACQ	PROL	CESP	DESP	CORG
Famílias Der. de S ₂ Doce A	L540404-11	4.55	3.15	62.66	238.03	112.97	2.91	1.0236	15.82	47.45	2.53
Famílias Der. de S ₂ Doce B	L540404-11	4.35	2.95	61.83	242.19	114.59	2.14	0.9974	15.53	46.58	2.64
Famílias Der. de S ₂ Doce C	L540404-11	3.50	2.36	62.75	235.69	114.36	2.58	1.0366	15.61	46.82	2.62
Famílias Der. de S ₂ Doce D	L540404-11	4.86	3.38	60.09	228.18	108.11	2.70	0.9573	15.69	47.06	3.04
Média Das famílias com o testador	L540404-11	4.40	3.02	62.11	237.51	112.94	2.63	1.0095	15.69	47.08	2.64
Famílias Der. de S ₂ Doce A	L54056-11	5.08	3.58	60.96	260.17	125.53	4.89	1.1579	14.71	44.13	1.80
Famílias Der. de S ₂ Doce B	L54056-11	4.60	3.18	62.00	256.99	127.22	3.20	1.1180	14.51	43.54	1.62
Famílias Der. de S ₂ Doce C	L54056-11	4.78	3.31	62.42	252.13	125.00	6.20	1.2687	15.12	45.36	1.93
Famílias Der. de S ₂ Doce D	L54056-11	5.35	3.83	58.32	256.91	122.86	3.44	1.0703	15.20	45.59	1.48
Média Das famílias com o testador	L54056-11	4.92	3.45	61.20	257.82	125.70	4.41	1.1519	14.75	44.26	1.73
Média da Famílias Der. de S ₂ Doce A		4.81	3.36	61.81	249.10	119.25	3.90	1.0908	15.26	45.79	2.17
Média da Famílias Der. de S ₂ Doce B		3.07	14.99	61.92	250.03	121.27	2.70	1.0613	14.99	44.97	2.10
Média da Famílias Der. de S ₂ Doce C		2.84	15.36	62.58	243.91	119.68	4.39	1.1526	15.36	46.09	2.27
Média da Famílias Der. de S ₂ Doce D		59.33	5.07	59.33	240.49	114.43	3.02	1.0057	15.48	46.43	2.37
Média das Testemunhas		3.94	2.66	60.01	240.09	114.57	3.32	1.1758	14.12	42.35	2.87

Referências

BORDALLO, P. N.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; GABRIEL, A. P. C. Análise dialéctica de genótipos de milho doce e comum para caracteres agronômicos e proteína total. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.1, p. 123-127, jan./mar. 2005.

HANSEN, L. A.; BAGGETT, J. R.; ROWE, K. E. Quantitative analysis of ten characteristics in sweet corn. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 102, p. 158, 1977.

ITO, G. M.; BREWBALKER, J. L. Genetic advance through mass selection for tenderness in sweet corn, **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 106, p. 469, 1981.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. **Cultivares de milho para o consumo verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 15). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2002/circular/Circ_15.pdf>. Acesso em: 16 out. 2009.

TEIXEIRA, F. F.; SOUZA, I. R. P.; GAMA, E. E. G.; PACHECO, C. A. P.; PARENTONI, S. N.; SANTOS, M. X.; MEIRELLES, W. F. Avaliação da capacidade de combinação entre linhagens de milho doce. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 483-488, 2001.

Circular Técnica, 121

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 - Caixa Postal 151
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2009): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino
Secretário-Executivo: Flávia Cristina dos Santos
Membros: Elena Charlotte Landau, Flávio Dessaune Tardin,
Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana e Clenio Araujo

Expediente

Revisão de texto: Clenio Araujo
Normalização Bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa