

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS - FACAB
CURSO DE AGRONOMIA**

MISAEEL SEIDHT DA MOTA

**DIVERGÊNCIA GENÉTICA DO SORGO GRANÍFERO PELO
MÉTODO DE AGRUPAMENTO DE TOCHER**

**CÁCERES- MT
2015**

MISAEEL SEIDHT DA MOTA

**DIVERGÊNCIA GENÉTICA DO SORGO GRANÍFERO PELO MÉTODO DE
AGRUPAMENTO DE TOCHER**

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientador

Prof. Dr. Marco Antonio Aparecido Barelli

Coorientadora

Profa. Msc. Taniele Carvalho de Oliveira

**CÁCERES - MT
2015**

MISAEEL SEIDHT DA MOTA

**DIVERGÊNCIA GENÉTICA DO SORGO GRANÍFERO PELO MÉTODO DE
AGRUPAMENTO DE TOCHER**

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para a obtenção do Diploma de Engenheiro Agrônomo no curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

Cáceres, 26 de Junho de 2015

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr^a. Carla Lima Corrêa – (UNEMAT)

Profa. Msc. Taniele Carvalho de Oliveira/Coorientadora - (UNEMAT)

Prof. Dr. Marco Antonio Aparecido Barelli – (UNEMAT)
Orientador

A todos que contribuíram de alguma forma para a conclusão deste trabalho e ajudaram nessa trajetória para a realização de um sonho. Em especial meus pais Antônio Lima da Mota e Maria de Fátima Seidht Mota. A meus irmãos Micael Seidht da Mota e Isamara Seidht da Mota. A minha namorada Suély Fernanda Benito Magalhães.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Á Deus primeiramente, por ter me concedido força e coragem para alcançar meus objetivos, ajudando-me a superar os desafios e dificuldades com perseverança e determinação, por permitir alcançar mais esta vitória.

À Universidade do Estado do Mato Grosso - UNEMAT, pela oportunidade conferida, em especial ao Departamento de Agronomia.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marco Antonio Aparecido Barelli pela amizade, paciência e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho, E também a minha coorientadora, Prof^a. Msc. Taniele Carvalho de Oliveira.

A Prof. Dr^a. Carla Lima Corrêa pela composição da banca examinadora, ensinamentos transmitidos, pela amizade, apoio e dedicação, sem medir esforços nos momentos que precisei.

Meu agradecimento ao Engenheiro Agrônomo Danilo de Lima Gonçalves pelo apoio, paciência e ensinamentos passados para finalização do meu trabalho.

A meu colega de trabalho Lyncon Bressa que me ajudou no decorrer do experimento.

Aos demais professores da UNEMAT do departamento de agronomia, com quem tive a oportunidade de aprender e adquirir conhecimentos valiosos para a minha formação acadêmica.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização e conclusão deste trabalho.

RESUMO

Neste trabalho o objetivo foi avaliar 25 genótipos de sorgo granífero para caracterizar a divergência genética através de dados multicategóricos pelo método de agrupamento de Tocher. O experimento foi realizado na área experimental pertencente à UNEMAT, no município de Cáceres – MT, Na safra de 2013/2014, o delineamento foi blocos casualizados, com três repetições, as parcelas foram compostas por quatro linhas de 5 metros, com espaçamento de 0,5m entre linhas, sendo apenas as duas fileiras centrais consideradas como área útil da parcela. As características qualitativas avaliadas são os descritores mínimos de sorgo recomendada pelo MAPA. Os dados obtidos para todas as características foram submetidos á análise Multicategórica como medida de dissimilaridade, e para agrupamento dos genótipos mais similares foi utilizado o método de otimização de Tocher empregando-se o recurso computacional GENES. O método de agrupamento Tocher foi eficaz na analise submetida de 28 características morfológicas dos 25 genótipos do sorgo granífero ao separar grupos, onde houvesse homogeneidade dentro deles, e heterogeneidade entre os grupos. Onde formou 7 grupos distintos apresentando variabilidade genética entre os grupos de genótipos avaliados.

Palavras-Chave: *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Variáveis multigategórica. Descritores morfológicos.

SUMÁRIO

ARTIGO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4. CONCLUSÃO.....	20
5. REFERÊNCIA.....	21

1 **DIVERGÊNCIA GENÉTICA DO SORGO GRANÍFERO PELO MÉTODO DE**
2 **AGRUPAMENTO DE TOCHER**

3
4 Preparado de acordo com as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Tropical – Versão
5 preliminar

6 Misael Seidht da Mota¹; Marco Antonio Aparecido Barelli²

7 ¹Acadêmico de Agronomia, UNEMAT, Cáceres, MT, Brasil – agro.seidht@hotmail.com

8 ²Prof. do Departamento de Agronomia UNEMAT, Cáceres, MT, Brasil –

9 **Resumo:** Neste trabalho o objetivo foi avaliar 25 genótipos de sorgo granífero para
10 caracterizar a divergência genética através de dados multicategóricos pelo método de
11 agrupamento de Tocher. O experimento foi realizado na área experimental pertencente à
12 UNEMAT, no município de Cáceres – MT, Na safra de 2013/2014, o delineamento foi
13 blocos casualizados, com três repetições, as parcelas foram compostas por quatro linhas de 5
14 metros, com espaçamento de 0,5m entre linhas, sendo apenas as duas fileiras centrais
15 consideradas como área útil da parcela.. As características qualitativas avaliadas são os
16 descritores mínimos de sorgo recomendada pelo MAPA. Os dados obtidos para todas as
17 características foram submetidos á análise Multicategórica como medida de dissimilaridade, e
18 para agrupamento dos genótipos mais similares foi utilizado o método de otimização de
19 Tocher empregando-se o recurso computacional GENES. O método de agrupamento Tocher
20 foi eficaz na análise submetida de 28 características morfológicas dos 25 genótipos do sorgo
21 granífero ao separar grupos, onde houvesse homogeneidade dentro deles, e heterogeneidade
22 entre os grupos. Onde formou 7 grupos distintos apresentando variabilidade genética entre os
23 grupos de genótipos avaliados.

25 **Palavras-Chave:** *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Variáveis multigatégorica. Descritores
26 morfológicos.

27

28

29 **GENETIC DIVERGENCE OF SORGHUM GRAIN PRODUCTION BY TOCHER**
30 **GROUP METHOD**

31

32 **Abstract:** In this work the objective was to evaluate 25 genotypes of sorghum to characterize
33 the genetic diversity through multicategoric data by Tocher grouping method. The experiment
34 was conducted in the experimental area belonging to UNEMAT in the city of Cáceres - MT,
35 In the season 2013/2014, the design was randomized blocks, with three replications, the plots
36 were composed by four lines of 5 meters with 0 spacing , 5m between rows, with only the two
37 central rows considered useful area of the plot .. The evaluated quality characteristics are the
38 minimum sorghum descriptors recommended by the MAP. The data for all characteristics
39 were submitted to Multicategorica analysis as a measure of dissimilarity, and grouping the
40 most similar genotypes was used Tocher optimization method employing the computational
41 resource GENES. The Tocher grouping method was effective in the analysis submitted 28
42 morphological characteristics of 25 genotypes of sorghum to separate groups, where there is
43 homogeneity within them, and heterogeneity between groups. Where it formed seven distinct
44 groups presenting genetic variability between groups of genotypes.

45 **Keywords:** *Sorghum bicolor* (L.) Moench , multigatégorica variables , morphological
46 descriptors .

47

48

49

50

51

52

53

INTRODUÇÃO

54

55

56

57

58

59

60

61

O sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é o quinto cereal mais produzido no mundo, depois do milho, do trigo, do arroz e da cevada. Por possuir capacidade de resistir a períodos de déficit hídrico e produzir com rentabilidade aos agricultores, o sorgo tem sido uma opção interessante de cultivo em regiões de baixa pluviosidade e em períodos de “safrinha” após a colheita de culturas tradicionais no Brasil (CARVALHO JÚNIOR et al., 2011).

62

63

64

65

66

67

68

69

O potencial do sorgo como forrageira é importante contribuição para o desenvolvimento da pecuária bovina. Estima-se que seu cultivo no Brasil ultrapasse os 35% da área total cultivada. O sistema de confinamento de bovinos de corte implantado no país na última década e a perspectiva de expansão e exploração leiteira comprovam que a demanda de alimentos volumosos é muito grande e tem sido suprida, na maior parte do ano com alimentos conservados. Atualmente, tem-se procurado a desenvolver cultivares com bom equilíbrio entre colmo, folhas e panículas para que se possa aliar boa produtividade de matéria seca e bom valor nutritivo.

70

71

72

73

74

75

76

77

Os grãos do sorgo são largamente consumidos em rações balanceadas para pequenos e grandes animais. A planta inteira é utilizada na forma de silagem, rolão ou corte verde. Pela facilidade de cultivo, resistência á seca, rapidez de crescimento e, principalmente, pela facilidade de manejo para corte e pastejo direto, aliados ao grande valor nutritivo e á alta produção de forragem, os sorgos para corte e pastejo tem sido muito bem aceitos pelos pecuaristas de leite e de corte, principalmente no sul do país, para plantio de verão. Nos estados do Brasil Central esta forrageira tem se adaptado bem a algumas situações de cultivo, como em sucessão ou após cultura de verão (RIBAS, 1992).

78

79

No Brasil, o aumento da demanda por milho, para alimentação humana e animal, aliada a limitações na produção, em determinados anos, têm levado pesquisadores a

80 procurar formas alternativas para a alimentação de ruminantes (Rostagno 1986), dentre as
81 espécies, o sorgo granífero se destaca, pois suas características nutritivas e o cultivo são muito
82 semelhantes à cultura do milho, proporcionando alternativa rentável para uso em
83 confinamentos (NEUMANN et al. 2004).

84 O sorgo granífero se adapta bem em diversos ambientes, principalmente
85 naqueles onde há condições de deficiência hídrica (Mariguele et al. 2002), isto possibilita sua
86 expansão em regiões com distribuição irregular de chuvas e, até mesmo, seu uso em sucessão
87 a culturas de verão (Coelho et al. 2002), destacando-se, também, o auxílio da palhada do
88 sorgo no controle de ervas daninhas (Souza et al. 1999), o que pode proporcionar menor
89 infestação de ervas, na safra seguinte.

90 Conforme CRUZ e CARNEIRO (2003) a divergência genética é uma
91 ferramenta importante para o conhecimento da variabilidade genética das populações e
92 possibilita o monitoramento de bancos de germoplasmas, pois gera informações úteis para
93 preservação e uso dos acessos. O conhecimento da variabilidade proveniente das diferenças
94 genéticas permite ao melhorista conhecer o potencial da população para seleção de bons
95 genótipos, estabelecer quais genitores deverá ser cruzados é uma das etapas mais importantes
96 de um programa de melhoramento, sobretudo quando se trata de genitores divergentes,
97 aumentando assim a possibilidade de indivíduos desejáveis com excelente potencial
98 heterótico (RAMALHO et al., 2001).

99 Para a escolha de genitores vários procedimentos tem sido apontados
100 (RAMALHO et al. 2012), dentre os quais aqueles baseados em medidas de divergência
101 genética calculadas a partir das performances dos genitores. Esse procedimento baseia-se no
102 fato que a heterose manifesta nos cruzamentos e está diretamente relacionada á divergência
103 genética entre os genitores FALCONER et al, (1996), além de auxiliar os melhoristas no
104 intuito de concentrar seus esforços somente nas combinações promissoras.

105 O uso de descritores multigatégoricos, com mais de duas classes por variável,
106 tem sido utilizado como ferramenta para estruturação da variabilidade genética. Para isso,
107 utiliza-se o índice de similaridade, em que determinado valor expressa a porcentagem de
108 coincidência de similaridade considerando os vários caracteres analisados. Assim, obtém-se a
109 matriz de dissimilaridade a partir desses índices para posterior realização das análises de
110 agrupamento (CRUZ & CARNEIRO, 2003).

111 O método de agrupamento por otimização ou método de Tocher (CRUZ &
112 CARNEIRO 2003) constitui em um método de agrupamento simultâneo, o qual se realiza a
113 separação dos indivíduos de uma só vez. Este método tem por finalidade apresentar as
114 características de que a média das medidas de dissimilaridade dentro de cada grupo (genótipo)
115 deve ser menor que as distâncias médias entre quaisquer grupos avaliados.

116 Objetivou-se com este trabalho caracterizar a divergência genética de 25
117 genótipo do sorgo granífero através de dados multicatégoricos pelo método de agrupamento
118 de Tocher.

119

120

MATERIAL E MÉTODOS

121

122

123

124

125

126

127

128

129

O experimento foi conduzido no município de Cáceres-MT na área experimental do Laboratório de Recursos Genéticos & Biotecnologia localizado na Cidade Universitária do Campus de Cáceres da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, safra 2013/2014, com latitude 16°04'59" Sul e longitude 57°39'01" Oeste altitude de 118 metros, a temperatura média anual é de 26,24°C, o clima local é definido em duas estações climáticas de chuva e seca, a precipitação total anual é de 1335 mm segundo (Neves et al. 2011), e o solo da região foi classificado como Latossolo vermelho amarelo distrófico (Embrapa 2006).

130 O plantio foi realizado no dia 13 de fevereiro de 2014 com auxílio de um
131 Trator modelo AGRALE BX 6150, juntamente com uma semeadora modelo SA 9400 de duas
132 linhas, onde foram plantados 25 genótipos, em delineamento de blocos casualizados, com três
133 repetições as parcelas foram compostas por quatro linhas de 5 metros, com espaçamento de
134 0,5m entre linhas, sendo apenas as duas fileiras centrais consideradas como área útil da
135 parcela.

136 Os tratos culturais realizados durante o experimento foram de acordo com a
137 necessidade da cultura, foi realizado após a emergência dos genótipos uma capina para evitar
138 competição entre plantas daninhas e a planta por nutrientes, água e luz. Para o controle de
139 pragas como a lagarta *Spodoptera Frugiperda* foi utilizado o inseticida clorpirifós indicado
140 com uma medida de 800 ml de produto comercial por hectare pulverizado com uma bomba
141 D20 costal jacto, o que proporcionou resultados satisfatórios na ação de inibir o ataque da
142 mesma.

143 As características avaliadas foram de acordo com os descritores mínimos de
144 sorgo proposto pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1997),
145 sendo eles:

146 **(01) Pigmentação do coleótilo pela antocionina:** 1) Ausente; 2) Presente.

147 **(02) Pigmentação da parte dorsal da 1ª folha pela antocionina:** 1) Ausente; 3) Média;
148 5) Forte.

149 **(03) Pigmentação da bainha foliar pela antocionina:** 1) Ausente; 3) Média 5) Forte.

150 **(04) Altura total:** 1) Muito baixa (<80cm); 2) Baixa (81 a 120cm); 3) Média (121 a
151 180cm); 4) Alta (181 a 240cm); 5) Muito alta (>241cm).

152 **(05) Número de dias de emergência até florescimento:** 1) Muito precoce (<45); 2) 55);
153 3) Média (56 a 65); 4) Tardia (66 a 75); 5) Muito tardia (>75).

154 **(06) Cor:** 1) Palha (sem pigmento); 2) Vermelha; 3) Púrpura.

- 155 **(07) Diâmetro (medido de 15 a 20 cm do solo):** 1) Pequeno; 3) Médio; 5) Grande.
- 156 **(08) Suculência:** 1) seco; 2) Suculento.
- 157 **(09) Capacidade de perfilhamento:** 1) Ausente (sem perfilhos); 2) Baixa (1 a 3
158 perfilhos); 3) Alta (mais de 3 perfilhos).
- 159 **(10) Inserção da folha no colmo:** 1) Normal (com lígula); 2) Direta (sem lígula).
- 160 **(11) Ondulação da margem da lâmina foliar:** 1) Ondulada; 2) Plana.
- 161 **(12) Comprimento da lâmina da terceira folha (a partir da folha bandeira):** 3) Curta;
162 5) Média; 7) Longa.
- 163 **(13) Pigmentação da lâmina pela antocionina:** 1) Palha (ausente); 2) Vermelha; 3)
164 Púrpura.
- 165 **(14) Pigmentação verde da lâmina foliar:** 1) Verde clara; 3) Média; 5) Verde escura.
- 166 **(15) Pigmentação da nervura central das folhas (na terceira folha a partir da folha
167 bandeira):** 1) Branca ou incolor; 3) Esverdeada; 5) Amarela; 7) Marrom.
- 168 **(16) Cerosidade na bainha:** 1) Ausente; 2) Presente.
- 169 **(17) Panícula Forma:** 1) Ramos primários eretos; 3) Ramos primários pendentes; 5)
170 Elíptica; 7) Oval; 9) Tipo vassoura.
- 171 **(18) Densidade:** 1) Muito aberta; 3) Aberta; 5) Semi-aberta; 7) Semi-compacta; 9)
172 Compacta.
- 173 **(19) Cor da gluma:** 1) Verde clara; 2) Verde; 3) Amarela clara; 4) Amarela.
- 174 **(20) Forma e extensão do pendúnculo:** 1) Medianamente alongado (<2 cm); 2)
175 Alongado (de 2 a 10 cm); 3) Muito alongado (>10 cm); 4) Recurvado; 5) Panícula e
176 pendúnculo coberto pela bainha da folha bandeira.
- 177 **(21) Cor da gluma Maturidade fisiológica:** 1) Branca; 2) Cinza; 3) Amarela; 4)
178 Marrom; 5) Vermelha; 6) Púrpura; 7) Preta.

- 179 **(22) Comprimento da gluma (porcentagem da cariopse coberta pela gluma):** 1) Até
 180 25%; 2) Até 50%; 3) Até 75%; 4) Totalmente coberta; 5) Gluma > a cariopse.
- 181 **(23) Cariopse cor:** 1) Branca; 2) Cinza; 3) Creme; 4) Amarela; 5) Bronze; 6) Vermelha;
 182 7) Marrom clara; 8) Marrom.
- 183 **(24) Cariopse forma vista dorsal:** 3) Elíptica estreita; 5) Elíptica; 7) Circular.
- 184 **(25) Cariopse forma vista de perfil:** 3) Elíptica estreita; 5) Elíptica; 7) Circular.
- 185 **(26) Aspecto quanto ao brilho:** 1) Cristalino; 2) Não-cristalino.
- 186 **(27) Cor do endosperma:** 1) Branca; 2) Amarela.
- 187 **(28) Cor púrpura no pericarpo:** 1) ausente; 2) Presente.

188 A divergência genética entre os genótipos foi avaliada com emprego da
 189 Análise Multicategórica como medida de dissimilaridade, e para agrupamento dos genótipos
 190 mais similares foi utilizado o método de otimização de Tocher (RAO, 1952), empregando-se
 191 o recurso computacional GENES (CRUZ, 2013).

192

193

RESULTADOS E DISCUSSÃO

194

195

196

197

198

199

200

Através das estimativas de dissimilaridade (d_{ij}) foi gerada a matriz para

avaliar dissimilaridade dos genótipos (Tabela 1), mediante da avaliação de 28 características

morfoagronômicas qualitativa envolvendo 25 genótipos de sorgo granífero.

Tabela 1. Matriz de dissimilaridade para avaliar os genótipos mais similares e dissimilares,

mediante a avaliação de 28 características morfoagronômicas qualitativa envolvendo 25

genótipos de sorgo granífero (Cáceres-MT, 20014).

G*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	0	0,2 14	0,1 42	0,2 5	0,2 5	0,2 14	0,2 85	0,2 14	0,3 57	0,3 57	0,2 14	0,3 21	0,4 64	0,3 21	0,2 5	0,1 78	0,2 5	0,1 78	0,1 57	0,3 85	0,2 85	0,2 57	0,3 21	0,3 21	0,3 21	0,2 85
2		0	0,2 14	0,2 14	0,2 5	0,2 85	0,2 5	0,1 42	0,2 5	0,3 21	0,2 5	0,2 21	0,3 21	0,1 78	0,3 21	0,1 78	0,2 5	0,2 5	0,2 57	0,3 57	0,3 14	0,2 85	0,2 5	0,2 5	0,2 5	0,2 14
3			0	0,2 14	0,2 5	0,2 14	0,2 85	0,1 42	0,2 5	0,2 85	0,1 78	0,2 85	0,3 92	0,2 85	0,3 57	0,2 5	0,2 14	0,2 14	0,2 85	0,2 5	0,2 5	0,3 57	0,2 5	0,3 5	0,2 5	0,2 5
4				0	0,1 78	0,3 21	0,1 42	0,1 07	0,1 78	0,3 57	0,1 78	0,2 14	0,2 85	0,1 42	0,3 21	0,2 14	0,1 42	0,1 42	0,2 14	0,3 57	0,2 85	0,3 21	0,2 5	0,3 85	0,2 85	0,1 78

5					0	0,2 5	0,2 85	0,2 14	0,3 57	0,3 92	0,3 21	0,2 5	0,3 21	0,2 5	0,3 57	0,2 14	0,2 14	0,1 78	0,2 85	0,4 28	0,3 57	0,4 28	0,3 21	0,3 21	0,2 85		
6						0	0,4 28	0,2 85	0,2 85	0,2 85	0,2 14	0,2 5	0,3 21	0,3 21	0,3 92	0,3 21	0,2 5	0,2 85	0,2 14	0,3 57	0,3 57	0,4 28	0,3 21	0,3 21	0,2 85		
7							0	0,1 78	0,3 21	0,4 28	0,3 21	0,2 5	0,2 85	0,2 14	0,2 57	0,3 14	0,1 78	0,2 85	0,2 14	0,3 57	0,2 85	0,2 14	0,3 92	0,2 5	0,2 85	0,2 5	
8								0	0,2 14	0,3 21	0,2 14	0,2 5	0,2 14	0,2 5	0,2 14	0,3 14	0,2 14	0,2 14	0,2 14	0,2 14	0,2 14	0,3 14	0,1 78	0,1 78	0,1 78	0,1 78	
9									0	0,2 5	0,2 85	0,2 5	0,3 92	0,3 78	0,1 85	0,2 92	0,3 21	0,3 21	0,2 85	0,4 28	0,2 14	0,2 5	0,2 85	0,2 21	0,3 21	0,2 85	
10										0	0,3 21	0,3 57	0,2 85	0,3 57	0,3 57	0,5	0,3 57	0,3 92	0,3 21	0,4 28	0,3 92	0,4 28	0,3 57	0,4 28	0,3 57	0,3 92	
11											0	0,3 21	0,3 92	0,3 21	0,3 92	0,2 85	0,1 78	0,2 5	0,2 85	0,2 14	0,3 57	0,3 57	0,2 85	0,2 21	0,3 21	0,2 14	
12												0	0,2 5	0,1 42	0,2 5	0,3 21	0,2 85	0,2 5	0,2 57	0,3 85	0,2 14	0,3 92	0,2 21	0,3 78	0,1 5	0,2 78	
13														0	0,2 5	0,4 28	0,3 21	0,3 21	0,3 57	0,2 14	0,3 92	0,4 28	0,2 5	0,2 14	0,2 14	0,2 14	
14															0	0,2 5	0,2 5	0,2 14	0,2 14	0,2 5	0,3 57	0,2 14	0,2 5	0,1 78	0,2 5	0,1 78	
15																	0	0,3 57	0,3 85	0,2 85	0,4 64	0,4 28	0,3 85	0,2 57	0,3 57	0,2 85	
16																		0	0,2 85	0,2 14	0,2 85	0,2 85	0,4 28	0,3 21	0,2 5	0,2 85	
17																			0	0,1 42	0,2 5	0,2 85	0,3 92	0,3 21	0,3 92	0,1 78	
18																				0	0,2 85	0,3 57	0,2 85	0,3 92	0,3 21	0,2 92	0,2 5
19																					0	0,3 21	0,3 92	0,4 28	0,3 85	0,2 85	0,2 85
20																						0	0,2 14	0,3 92	0,2 21	0,3 21	0,2 5
21																							0	0,1 78	0,2 5	0,3 21	0,2 5
22																								0	0,2 85	0,3 57	0,2 14
23																									0	0,2 14	0,2 14
24																										0	0,2 14
25																											0

201 *G: Genótipo

202 A combinação mais similares foi entre os genótipos 4 e 8 (d_{ii} : 0,107), seguida
203 pela combinação do genótipo 1 e 3 (d_{ii} : 0,143). As maiores distâncias de dissimilaridades
204 foram observadas entre as combinações 15 e 20 (d_{ii} : 0,464), seguido pelas combinações 15 e
205 19 (d_{ii} : 0,429). A amplitude dos valores de dissimilaridade entre os genótipos foram de 0,107
206 a 0,464, o que é um indicativo da presença de variabilidade genética significativa entre os
207 genótipos analisados.

208 Através do método de agrupamento de Tocher (Tabela 2), os 25 genótipos do
209 sorgo granífero, foram divididos em 7 grupos distintos, onde o grupo 1 reuniu 14 genótipos
210 similares entre eles, o grupo 2 e 3 reuniu 3 genótipos similar entre eles, o grupo 4
211 apresentou 2 genótipos similar entre eles e a partir do grupo 5 os grupos apresentaram

212 somente 1 genótipo em seu grupo, mostrando uma dissimilaridade entre outros genótipos
 213 avaliados.

214

215 **Tabela 2.** Representação do agrupamento gerado pelo método de otimização de Tocher,
 216 estimada a partir de 28 características morfoagronômicas qualitativas, envolvendo 25
 217 genótipos de sorgo granífero (Cáceres-MT, 2014).

GENÓTIPOS	GRUPOS	%
I	4, 8, 7, 14, 2, 25, 12, 23, 18, 17, 3, 5, 6 e 1.	56
II	21, 22 e 9.	12
III	6, 11 e 19.	12
IV	13 e 24.	8
V	20.	4
VI	10.	4
VII	15.	4

218

219 No grupo 1 foi alocado maior número de genótipos, incorporando uma
 220 porcentagem de 56% dos 25 genótipos estudados, e apontaram 26 características
 221 morfológicas semelhantes, sendo elas: Pigmentação do coleótilo pela antocionina,
 222 pigmentação da parte dorsal da 1ª folha pela antocionina, pigmentação da bainha foliar pela
 223 antocionina, altura total, números de dias de emergência até o florescimento, cor, diâmetro
 224 medido de 15-20 cm do solo, colmo suculência, capacidade de perfilhamento, inserção da
 225 folha no colmo, ondulação da margem da lâmina foliar, comprimento da lâmina da terceira
 226 folha, pigmentação da lâmina pela antocionina, pigmentação verde da lâmina foliar,
 227 pigmentação da nervura central das folhas, cerosidade da bainha, panícula forma, panícula
 228 densidade, forma e extensão do pendúculo, cor da gluma, comprimento da gluma

229 (porcentagem da cariopse coberta pela gluma), cariopse vista dorsal, cariopse forma vista
230 perfil, cariopse cor púrpura no pericarpo, cariopse aspecto quanto o brilho e cariopse cor do
231 endosperma. O que possibilitou a junção dos genótipos no mesmo grupo, esses dados
232 apresentados demonstra que o método de agrupamento Tocher foi eficiente na separação de
233 genótipos semelhantes em um mesmo grupo.

234 Em trabalho realizado por FARIA et al. (2011), avaliando a divergência
235 genética de 49 acessos de pimenta *Capsicum chinense* do Banco de Germoplasma de
236 Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa, onde o método de Tocher, detectou a formação
237 de quatro grupos distintos, sendo os grupos II, III e IV formados por apenas um acesso cada.
238 O grupo I foi composto por 46 acessos, aproximadamente 94%. Verifica-se, portanto, a
239 dificuldade em analisar a divergência entre os acessos, visto que a maioria deles encontra-se
240 em apenas um grupo. Os métodos UPGMA e Tocher foram utilizado para análise, sendo o
241 método Tocher possibilitou a identificação de acessos com características similares em um
242 mesmo grupo, onde evidenciou a variabilidade genética entre os acessos avaliados.

243 Já os grupos 2 e 3 apresentaram 12% de genótipos similares no grupo em que
244 ficaram alocados, que juntos agregam uma média de 24% dos genótipos avaliados, onde o
245 grupo 2 apresentou 18 características semelhantes, sendo elas: panícula pigmentação da
246 bainha foliar pela antocianina, altura total plântula, cor planta, colmo diâmetro medindo 15-20
247 cm do solo, inserção da folha no colmo, ondulação da margem da lâmina foliar, pigmentação
248 da lâmina foliar pela antocianina, pigmentação verde da laminar foliar, pigmentação da
249 nervura central das folhas (na terceira folha a partir da folha bandeira), cerosidade da bainha
250 da folha, forma da panícula, cor da gluma, panícula forma e extensão do pedúnculo (visível
251 acima da folha bandeira), cor da gluma panícula, comprimento da gluma, forma da cariopse
252 (vista dorsal), forma cariopse (vista perfil), cor da púrpura no pericarpo. E o grupo 3 também
253 apontou 18 características semelhantes, porém, algumas que se diferem do grupo 2, sendo

254 elas: pigmentação do coleóptilo pela antocianina na plântula, altura total da planta, número de
255 dias de emergência até o florescimento, colmo diâmetro medindo 15-20 cm do solo, inserção
256 da folha no colmo, ondulação da margem da lâmina foliar, comprimento da lâmina da terceira
257 folha), pigmentação da lâmina pela antocianina na folha, pigmentação verde da lâmina foliar,
258 pigmentação da nervura central das folhas (na terceira folha a partir da folha bandeira),
259 cerosidade da bainha da folha, forma panícula, panícula forma e extensão do pedúnculo
260 (visível acima da folha bandeira), panícula comprimento da gluma (porcentagem de cariopse
261 coberta pela gluma), forma da cariopse (vista dorsal), forma cariopse (vista perfil), cariopse
262 aspecto quanto ao brilho, cariopse cor do endosperma. Enquanto o grupo 4 obteve uma
263 porcentagem de 8% dos genótipos avaliados sendo eles o 13 e 24, onde as características
264 semelhantes foram; plântula pigmentação do coleóptilo pela antocianina, plântula
265 pigmentação da parte dorsal da primeira folha pela antocianina, plântula pigmentação da
266 bainha foliar pela antocianina, planta número de dias de emergência até o florescimento,
267 colmo suculência, colmo capacidade de perfilhamento, folha inserção da folha no colmo,
268 folha ondulação da margem da lâmina foliar, folha comprimento da lâmina da terceira folha (a
269 partir da folha bandeira), folha pigmentação da lâmina pela antocianina, folha pigmentação
270 verde da lâmina foliar, folha pigmentação da nervura central das folhas (na terceira folha a
271 partir da folha bandeira), folha cerosidade da bainha, panícula forma, panícula densidade,
272 panícula cor da gluma, panícula forma e extensão do pedúnculo (visível acima da folha
273 bandeira), panícula comprimento da gluma (porcentagem da cariopse coberta pela gluma),
274 cariopse cor, cariopse forma (vista perfil), cariopse aspecto quanto ao brilho, cariopse cor do
275 endosperma. Os grupos 5, 6 e 7 respectivamente, foram formados por apenas um genótipo em
276 cada grupo, demonstrou a dissimilaridade em relação com os demais genótipos submetidos a
277 análise, indicando variabilidade genética.

278 ZUIN, et al. (2007), realizou um trabalho avaliando 43 acessos de mandioca
279 submetido ao método de agrupamento Tocher, onde o método de agrupamento Tocher
280 proporcionou a formação de 9 grupos com características dissimilar entre os acessos
281 avaliados, evidenciando que o método de Tocher conseguiu diferenciar os acessos com
282 características diferentes em grupos distintos, e os acessos similares em um mesmo grupo
283 tornando cada grupo dissimilar entre eles.

284 As distâncias médias intra e intergrupos estimadas pelo método de Otimização
285 de Tocher forneceu dados da distância genética entre os genótipos avaliados (Tabela 3). A
286 análise intergrupos revelou que as maiores distância ocorreram entre os grupos 5 e 6 (0,428),
287 bem como entre os grupos 5 e 7 (0,464), e as menores distâncias intergrupos observadas nos
288 grupos 1 e 3 (0,277), bem como entre os grupos 2 e 7 (0,297).

289 Isto mostra uma amplitude genética entre os genótipos avaliados evidenciando
290 divergência genética em relação aos outros genótipos pertencentes do intergrupos. A menor
291 distância intragrupo encontra-se entre para o grupo 2 e 4 respectivamente (0,214), e as
292 distância intragrupo mais elevada encontram-se entre o grupo 1 (0,226).

293 GONÇALVES et al. (2014), avaliando a divergência genética de acessos
294 tradicionais de feijoeiro através de características da semente submetidos a dois métodos, de
295 agrupamento de Otimização Tocher e Hierárquico UPGMA, onde os dados qualitativos
296 apresentaram a formação de seis grupos pelo método de Otimização Tocher, o que
297 possibilitou verificar os acessos mais divergentes e que demonstram semelhança no
298 agrupamento dos acessos, possibilitando uma boa visualização da distância genética entre os
299 acessos, sendo esses promissores a serem utilizados em futuros trabalhos de melhoramento, e
300 os métodos foram eficazes em identificar alguns materiais que diferem completamente dos
301 demais analisados.

302

303 **Tabela 3.** Distâncias médias intra e intergrupos estimadas pelo método de otimização de
 304 tocher estimado a partir das 28 características morfoagrômicas, envolvendo 25 genótipos de
 305 sorgo granífero (Cáceres-MT, 2014).

GRUPOS	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	0,220	0,296	0,277	0,290	0,313	0,369	0,316
II		0,214	0,357	0,369	0,345	0,357	0,297
III			0,226	0,309	0,333	0,357	0,392
IV				0,214	0,339	0,357	0,392
V					0	0,428	0,464
VI						0	0,357
VII							0

306

307

308

CONCLUSÃO

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

O método de agrupamento Tocher foi eficaz na análise submetida de 25 genótipos do sorgo granífero ao separar grupos, onde houvesse homogeneidade dentro deles, e heterogeneidade entre os grupos e formou 7 grupos distintos apresentando variabilidade genética entre os genótipos avaliados.

325
326

REFERÊNCIA

327

328 BERTAN, I. *et al.* **Comparação de métodos de agrupamento na representação da**
329 **distância morfológica entre genótipos de trigo.** Revista Brasileira de Agrociência, v. 12, n.
330 03, p. 279-286, 2006.

331

332 BOLDT, A. S. **Diversidade genética, adaptabilidade e estabilidade de genótipos de soja**
333 **no Mato Grosso.** Viçosa, 2011. 205p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento)
334 – Universidade Federal de Viçosa, 2011

335

336 CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; BUSTAMANTE, P.G.; SILVA, D.B. **Catálogo**
337 **de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum spp.*) da Embrapa Hortaliças.**
338 Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 49 p.

339

340 CARVALHO JÚNIOR, G. A. de; TARDIN, F. D.; BERNADINO, K. da C.; GODINHO, V.
341 de P. C.; SCHAFFERT, R. E. **Avaliação da variabilidade do período de enchimento de**
342 **grãos em sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench].** 2011 In: CONGRESSO BRASILEIRO
343 DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Búzios. Panorama atual e perspectivas do
344 melhoramento de plantas no Brasil. [Búzios]: SBMP, 2011. 1 CD-ROM.

345

346 COELHO, A. M. et al. **Seja o doutor do seu sorgo.** Informações Agronômicas, Piracicaba, n.
347 100, p. 1-24, 2002. (Arquivo do agrônomo, 14).

348

349 CRUZ, C.D. **GENES - a software package for analysis in experimental statistics and**
350 **quantitative genetics.** Acta Scientiarum. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

351

352 CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. **Biometria aplicada ao estudo da**
353 **diversidade genética**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. 620p.

354

355 CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S.; **Modelos biométricos aplicados ao**
356 **melhoramento genético**. Editora UFV, Viçosa. 2004.

357

358 CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento**
359 **genético**. Viçosa-MG: UFV, 2004, 480 p

360

361 EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema**
362 **brasileiro 279 de classificação de solos. 2. ed.** – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006.

363 282p

Disponível**em:**

364 <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/338818/1/sistemabrasileirodeclassificac>
365 [282 aodossolos2006.pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/338818/1/sistemabrasileirodeclassificac). Acesso em 03 de Março de 2015.

366

367 FALCONER, D. S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. Edinburgh:
368 Longman Group Limited, 1996, 4 ed.

369

370 FARIA, N. P.; CECON, P. R.; SILVA, A. R.; FINGER, F. R.; SILVA, F. F.; CRUZ, C. D.
371 **SÁVIO, F. L. Métodos de agrupamento em estudo de divergência genética de pimentas.**

372 Hort. bras., v. 30, n. 3, jul. - set. 2012.

373

374 GONÇALVES. D. L.; AMBROZIO. V. C.; BARELLI. M. A. A.; NEVES. L. G.;
375 SOBRINHO. S. P.; LUZ. P. B.; SILVA. C. R.; **Divergência genética de acessos tradicionais**

- 376 **de feijoeiros através de características da semente.** Biosci. J., Uberlândia, v. 30, n. 6, p. ,
377 Nov./Dec. 2014.
- 378
- 379 JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W.; **Applied Multivariate Statistical Analysis.** New
380 Jersey, USA: Englewood Cliffs, 642p. 1992.
- 381
- 382 MAGALHÃES, R. T.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; BORGES, I.;
383 RODRIGUES, N. M.; SALIBA, E. O. S.; BORGES, A. L. C. C.; ARAÚJO, V. L. **Estimativa**
384 **da degradabilidade ruminal de quatro genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)**
385 **Moench) utilizando a técnica in situ.** Acta Scientiarum Animal Science, v. 27, n. 4, p. 483-
386 490, 2005.
- 387
- 388 MARIGUELE, K. H.; SILVA, P. S. L. **Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de**
389 **cultivares de sorgo granífero.** Caatinga, Mossoró, v. 15, n. 1/2, p. 13-18, 2002.
- 390
- 391 MAHALANOBIS, P. C. (1936). **On the generalized distance in statistics.** **Proceedings of**
392 **the National Institute of Science of India** 12 49–55.
- 393
- 394 MAPA. **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento.** Descritores mínimos de
395 sorgo (*sorghum ssp.*). 1997. 17p.
- 396
- 397 NEUMANN, M.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. **Avaliação de silagens de sorgo (*Sorghum***
398 **bicolor, L. Moench) ou milho (*Zea mays, L.*) na produção do novillo superprecoce.**
399 **Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 3, n. 3, p. 438-452, 2004.**

- 400 NEVES, S. M. A. S. **Modelagem de um banco de dados geográficos do Pantanal de**
401 **Cáceres/MT**: estudo aplicado ao turismo 284 f. Tese (Doutorado) – Programa de pós-
402 graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
403 Rio de Janeiro, 2006.
- 404
- 405 NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M C. M.; NEVES, R. J. **Caracterização das condições 291**
406 **climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades 292**
407 **agropecuárias e turísticas municipais**. Boletim Goiano de Geografia. 31:p. 55-68. 2011.
- 408
- 409 RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B; PINTO, C.A.B.P. 2001. **Genética na agropecuária**.
410 2.ed. Lavras: Editora UFLA. 472p.
- 411
- 412 RAMALHO, M.A.P; ABREU, A.F.B; SANTOS, J.B; NUNES; J.A.R. **Aplicações de**
413 **genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Editora UFLA, Lavras
414 2012.
- 415
- 416 RAO C.R. **Advanced statistical methods in biometric research**. New York: John Wiley &
417 Sons; 1952. 390p.
- 418
- 419 RIBAS, M.N.; TOMICH, T.R.; DA GLÓRIA, I.R. **Produção de matéria seca e de matéria**
420 **natural, teor de matéria seca, altura de planta e relação folha/colmo de doze híbridos de**
421 **sorgo submetidos a três cortes**. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
422 ZOOTECNIA, 39.,2002, Recife, PE. Anais... Recife: SBZ, 2002. CD-ROOM.
- 423

- 424 RIBAS, P.M. **Sorgo no complexo produtivo brasileiro**. IN: Congresso Nacional de milho e
425 sorgo, 19 Porto Alegre, 1992. Conferencias. Porto Alegre 1992.
426
- 427 ROTILI, E. A.; CANCELLIER, L. L.; DOTTO, M. A.; PELUZIO, J. M.; VINICIUS, E. 300
428 Divergência genética em genótipos de milho, no estado do Tocantins. **Revista Ciência** 301
429 **Agrônômica**, vol. 43, núm. 3, jul-set, 2012, p. 516-521.
430
- 431 ROSTAGNO, H. S. **Utilização do sorgo nas rações de aves e suínos**. Informe Agropecuário,
432 Belo Horizonte, v. 12, n. 144, p. 18-27, 1986.
433
- 434 ROTILI, A. E.; CANCELLIER, L.L.; DOTTO, A. M.; PELUZIO, M. J.; CARVALHO, V. E.
435 **Divergência genética em genótipos de milho, no estado do Tocantins**. Rev. Ciênc.
436 Agron. vol.43 no.3 Fortaleza July/Sept. 2012.
437
- 438 SOUZA, C. N. de; SOUZA, I. F. de; PASQUAL, M. **Extração e ação do sorgoleone sobre o**
439 **crescimento das plantas**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 23, n. 2, p. 331-338, 1999.
440
- 441 SUDRÉ, C.P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E.M.; KARASAWA, M.; AMARAL JÚNIOR, A.T.
442 **Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas**
443 **multivariadas**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.1, p.22- 27, 2005.
444
- 445 VILELA-MORALES, E. A.;VALOIS, A. C. C. **Recursos genéticos vegetais autóctones e**
446 **seus usos no desenvolvimento sustentável**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v.
447 17, n. 2, p.11-42, 2000.

448

449 VIEIRA, E. A. et al. **Variabilidade genética para caracteres morfológicos entre acessos do**
450 **310 banco de germoplasma de mandioca da Embrapa Cerrados.** In: CONGRESSO 311
451 BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande. Anais... Campo Grande: 312
452 Embrapa. 1 CD-ROM.

453

454 ZAGO, C. P. Silagem de **sorgo.** In: **SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7.,**
455 **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 47-68.

456

457 ZUIN, G. C. ; FILHO, P. S. V. ; KVITSCHAL, M. V. ; VIDIGAL, M. C. G.; COIMBRA, G.
458 **K. Divergência genética entre acessos de mandioca-de-mesa coletados no município de**
459 **Cianorte, região Noroeste do Estado do Paraná.** Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 1, p.
460 21-30, jan./mar. 2009.

461