

COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI EM SISTEMA AGROFLORESTAL EM ARAGUATINS, TOCANTINS

Samara Lorranny de Souza Garcia¹, Raphael Vinicius Rezende da Silva², Marcus André Ribeiro Correia³, Sérgio Alves de Sousa³

¹Graduada no Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma - IFTO. e-mail: <slorranny@hotmail.com>

²Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. e-mail: <vraphael825@gmail.com>

³Professor EBTT do IFTO – Campus Colinas do Tocantins. E-mail: <correia@ifto.edu.br; sergio.sousa@ifto.edu.br>

Resumo: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é uma leguminosa importante como fonte de proteínas, cultivada sobretudo, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. O melhoramento genético é um dos responsáveis pela expansão da cultura para cultivos comerciais, comprovando a importância dos programas de melhoramento locais buscando genótipos cada vez mais adaptados e produtivos. Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de feijão-caupi cultivados em sistema agroflorestal em Araguatins - TO. O experimento foi conduzido no setor de fruticultura no IFTO Campus Araguatins, no período de junho de 2017 a setembro de 2017. O estudo foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, utilizando-se seis tratamentos (genótipos de feijão caupi: BR3 Tracuateua, BR17 Gurguéia, BRS Guariba, BRS Tumucumaque, BRS Nova Era e Manteiguinha) e quatro repetições. Foram avaliadas as características: dias para florescimento, dias para maturação de vagens, número de nós no ramo principal, número de ramos laterais, diâmetro do caule, número de vagens por planta, comprimento de vagens, índice de grãos, número de grãos por vagens, massa de cem grãos e produtividade. Todos os genótipos apresentam potencial para o cultivo na região em sistema agroflorestal e potencial como progenitores para programa de melhoramento local, constituindo boa opção para diversificação em sistemas agroflorestais.

Palavras-chave: agricultura familiar, melhoramento, *Vigna unguiculata*

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é uma cultura nativa da África que possui grande importância pois integra a dieta alimentar de povos das regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo considerado alimento básico das populações de baixa renda nos Estados do Norte e Nordeste brasileiro. (FREIRE FILHO et al., 2008).

Trata-se de uma cultura que tem sofrido importante expansão nos últimos anos, saindo dos cultivos tradicionais do Norte e Nordeste, caracterizados por propriedades de agricultura familiar, e atingindo grandes áreas do Centro-Oeste com adoção de alta tecnologia. Essa expansão tem sido favorecida pela ampla capacidade de adaptação desta cultura às diferentes regiões e sistemas de cultivos, ao reduzido custo de produção, e em resultado do intenso trabalho de melhoramento aplicado a cultura nos últimos 20 anos (FREIRE FILHO et al., 2008; FREIRE FILHO et al., 2011).

Neste cenário de evolução da cultura, uma alternativa que tem ganhado espaço e possui enorme potencial principalmente para os agricultores familiares é a utilização do feijão-caupi em sistemas agroflorestais (SAFs), que constituem uma opção de diversificação da produção e retorno financeiro. Porém, se faz necessária a adoção de cultivares que sejam melhoradas e adaptadas a este tipo de sistema.

Embora os avanços no melhoramento genético da cultura do feijão-caupi no Brasil sejam expressivos, não existe programas de melhoramento específicos para as condições do extremo Norte do Tocantins (Bico do papagaio) e nem tampouco para condições de cultivos em sistemas agroflorestais. Na região ainda prevalece o cultivo de genótipos tradicionais, o que resulta em baixas produtividades.

Para se obter cultivares melhoradas para as condições regionais, o primeiro passo do qual depende o sucesso do melhoramento genético é a escolha dos genitores adequados. Desta forma, é de fundamental importância que sejam realizadas avaliações do comportamento e análise de divergência genética dos diversos genótipos disponíveis.

Diferentes trabalhos têm sido realizados com o estudo de comportamento em diferentes culturas (MATOSO et al., 2013; BERTINI, 2010a; BERTINI, 2010b; SANTOS, 2012; AMORIM, 2007), no entanto, estudos com o feijão-caupi voltados para a região do extremo norte do Tocantins ainda são inexistentes, principalmente para cultivos em arranjos de sistemas agroflorestais. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de feijão-caupi cultivados em sistema agroflorestal em Araguatins, TO.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período da entressafra de 2017 (junho a setembro) em uma área de sistema agroflorestal em formação no Setor de Fruticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), situado no município de Araguatins, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 5° 38' 32'' S e Longitude 48° 4' 13'' W com altitude de 103 m. O clima da região é classificado como clima tropical tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (1948).

O experimento foi conduzido em uma área onde se encontra um Sistema Agroflorestal (SAF) em implantação, constituído por fileiras de açaí espaçadas entre si por 10m e fileiras de cacau distantes das fileiras de açaí por 5m. As linhas de cultivo do feijão-caupi foram plantadas no espaço livre entre as fileiras de açaí e cacau.

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Acinzentado Eutrófico típicos com classe textura de argila-arenoso (EMBRAPA, 2006; SILVA, 2017). Para fins de caracterização química

e física do solo, anteriormente a implantação do experimento, foram coletadas amostras de solo da camada de 0-20 cm que, posteriormente foram enviadas ao Laboratório de Solos do IFTO – Campus Araguatins. A análise do solo indicou os valores de pH em H₂O = 5,5; Matéria Orgânica = 1,19%; P = 3,96 mg/dm³; K = 64 mg dm³; Ca= 2,2 cmol/ dm³, Mg = 1,0 cmol/ dm³; H+Al =0,83 cmol/ dm³; Al= 0,3 cmol/ dm³; SB= 3,36 cmol/ dm³; V= 80,30 %; 57,37 % de areia; 23,79 % de síltes e 18,84 % de argila.

Para a implantação do experimento foi realizado o preparo da área com aração e gradagem. A semeadura foi realizada manualmente no dia 10 de junho de 2017, com 20 sementes por metro linear. O desbaste foi realizado 15 dias após emergência com o objetivo de se manter o estande de 10 plantas por metro linear.

A recomendação da adubação de plantio foi realizada com base na análise de solo e recomendações para a cultura (MELO et al., 2005). A recomendação de adubação de plantio foi 8 kg/ha de N; 60 kg/ha de P₂O₅ e 20 kg/ha de K₂O, utilizando-se 200 kg/ha do adubo formulado 4-30-10 (NPK). Aos 20 dias após emergência foi realizada a adubação de cobertura com a aplicação de 12 kg/ha de N na forma de ureia (27kg/ha).

O estudo foi conduzido em um delineamento experimental de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes genótipos de feijão caupi: BR3 Tracuateua; BR17 Gurguéia; BRS Guariba; BRS Tumucumaque; BRS Nova Era e Manteiguinha. Todos os genótipos utilizados são cultivares melhoradas, excetuando-se o Manteiguinha. A utilização do Manteiguinha se justifica por ser o genótipo mais plantado na região.

As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 3,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,80 m entre linhas. Foram consideradas como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade.

Foi adotado um sistema de irrigação por gotejamento. A adoção deste tipo de sistema se justifica pelo fato de ser o mesmo sistema adotado nas fileiras de açaí e cacau. Utilizou-se uma fita de gotejamento por linha de plantio, com espaçamento de 20 cm entre gotejadores, com vazão nominal 1,4 litros/hora a 6 mca de pressão. Com intuito de evitar desperdícios e obter maior eficiência, o tempo de irrigação variou conforme estágio fenológico e suas respectivas necessidades. Sendo empregado no estágio Inicial (15 dias) com lâmina de 83 mm por 38 min/dia, estágio de crescimento vegetativo (25 dias) com lâmina de 193 mm por 53 min/dia, estágio reprodutivo (14 dias) com lâmina de 133 mm por 65 min/dia, estágio de maturação (16 dias) com lâmina de 117 mm por 50 min/dia.

Todos os tratos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com a necessidade e recomendações técnicas da cultura (FREIRE FILHO et al., 2005). O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual.

Foram avaliadas as seguintes características: Dias para o florescimento (DF): dias contados da emergência até a emissão de flores de mais de 50% das plantas da parcela; Dias para maturação de vagens (DMV): dias contados da emergência até o aparecimento de mais de 50% de vagens maduras na parcela; Número de vagens por planta (NVP): Foi determinado mediante a média da contagem do número de vagens colhidas em 40 plantas da parcela; Comprimento de vagem (CV): Foi determinado mediante a média de medição em centímetros da base à extremidade de 20 vagens selecionadas aleatoriamente na área útil de cada unidade experimental; Índice de grãos (IG): Obtido pela fórmula $IG = ((MGV/20)/(MV/20) \times 100)$, sendo MGV referente à massa de grãos de 20 vagens e MV referente à massa das 20 vagens; Número de grãos por vagem (NGV): Foi determinado mediante a média da contagem de grãos oriundos de 20 vagens colhidas aleatoriamente na área; Massa de 100 grãos (MCG): Foi avaliada pela pesagem de 100 grãos obtidos de cada unidade experimental e Produtividade de grãos (PG): Após a colheita foi realizada debulha manual dos grãos e posterior pesagem, transformando-se a massa de grãos para kg/ha com correção da umidade para 13%. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, com aplicação do teste F. Para as comparações entre as médias das cultivares utilizou-se o teste Scott-Knott (SCOTT & KNOTT, 1974), ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta os resultados do teste F para a análise de variância das características analisadas. Para as características dias para florescimento, dias para maturação de vagens, número de vagens por planta, comprimento de vagens, índice de grãos, número de grãos por vagem e massa de cem grãos, houve efeito significativo para os genótipos pelo teste F ($p \leq 0,01$), no entanto, não foi observado efeito significativo para variável produtividade de grãos. O efeito significativo observado é um indicativo de variabilidade genética entre os genótipos. Esta variabilidade genética é imprescindível para a obtenção de gerações segregantes com potencial.

Para a característica dias para florescimento, os genótipos se organizaram em três grupos. O genótipo BRS Nova Era mostrou-se como o mais precoce, apresentando 50% das flores abertas em média aos 37,5 dias após emergência enquanto para os demais as médias de dias para florescimento variaram de 41 a 42,5 dias (Tabela 1). Em relação ao número de dias para maturação de vagens nota-se que a média de dias para maturação de variou de 59,75 a 70,50 dias (Tabela 1). Tendo como base a classificação de Freire Filho et al. (2005a), os genótipos BR17 Gurguéia, BRS Nova Era, BRS Tumucumaque e BRS Guariba, são classificados como semi precoce pois atingiram a maturação em

até 60 dias, já os genótipos BR3 Tracuateua e Manteiguinha atingiram a maturação de 61 a 70 dias e, portanto, são classificados como precoces.

Tabela 1 - Médias das características dias para florescimento (DF), dias para maturação de vagens (DMV), número de vagens por planta (NVP), comprimento de vagens (CV), índice de grãos (IG), número de grãos por vagem (NGV), massa de cem grãos (MCG) e produtividade de grãos (PG) de 6 genótipos de feijão caupi cultivados em sistema agroflorestal em Araguatins, Tocantins.

Genótipos	DF (DAE)	DMV	NVP (un)	CV (cm)	IG (%)	NGV (un)	MCG (g)	PG (kg/ha)
BR17 Gurguéia	42,50 b	59,75 c	11,69 a	17,46 b	75,98 b	14,70 a	12,97 e	4258,36 a
BRS Nova Era	37,50 c	60,50 c	11,86 a	16,22 c	79,28 a	8,51 c	25,60 b	4112,31 a
BRS Tumucumaque	41,00 b	60,50 c	9,53 b	21,71 a	78,63 a	11,83 c	23,50 c	3864,27 a
BR3 Tracuateua	41,00 b	70,50 a	8,71 b	17,27 b	80,69 a	8,69 c	31,22 a	3788,37 a
BRS Guariba	41,25 b	60,25 c	8,03 b	20,90 a	78,39 a	13,06 b	20,76 d	3764,64 a
Manteiguinha	49,00 a	69,50 b	12,73a	13,71 d	73,64 b	14,35 a	9,02 f	3188,31 a
CV(%)	2,58	1,01	15,91	3,35	2,68	6,74	4,59	15,16
F	49,05**	248,35**	5,36**	99,04**	5,91**	43,88*	305,75**	1,61 ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo grupo estatístico pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ns: não significativo; **: significativo para $p \leq 0,01$; *: Significativo para $p \leq 0,05$ pelo teste F.

No tocante ao número de vagens por planta observou-se a formação de dois grupos. O grupo com maiores valores de número de vagens por planta foi composto pelos genótipos Manteiguinha, BR17 Gurguéia e BRS Nova Era com médias variando de 11,69 a 12,73 vagens por planta (Tabela 1). Matos Filho et al. (2009) obtiveram médias inferiores, com variação de 8,43 a 12,13 vagens por planta ao avaliar o potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta.

Para a característica comprimento de vagens (CV), os genótipos avaliados foram distribuídos em quatro grupos, com médias que variaram de 13,71 a 21,71 cm para Manteiguinha e BRS Tumucumaque, respectivamente. Excetuando-se os genótipos BRS Guariba (20,90 cm) e BRS Tumucumaque (21,7cm), todos os genótipos obtiveram valores abaixo do padrão comercial ideal de comprimento de vagens que é superior a 20 cm (SILVA & NEVES, 2011). Com relação ao índice de grãos, os genótipos avaliados foram organizados em dois grupos distintos. O grupo com as maiores médias foi composto pelos genótipos BRS Nova Era, BRS Tumucumaque, BR3 Tracuateua e BRS Guariba, com médias variando de 78,39% a 80,69% (Tabela 1). Segundo Sousa (2016) altos valores de índice de grãos podem estar relacionados a eficiência destes genótipos no processo de redirecionamento dos foto assimilados para os grãos.

Ao analisar a característica número de grãos por vagem, observou-se a formação de três grupos. O grupo com maior número de grãos por vagem foi composto pelos genótipos BR17 Gurguéia

e Manteiguinha, cujas médias foram 14,35 e 14,70, respectivamente. Santos (2014) afirma que vagens maiores podem contribuir para um maior número de lócus na vagem, resultando em um maior número de grãos por vagem. Porém, essa relação não foi observada no presente estudo, pois os genótipos BRS Gurguéia e Manteiguinha que apresentaram vagens pequenas, obtiveram as maiores médias de número de grãos por vagem, fato este que pode ser justificado pelo tamanho reduzido de suas sementes e conseqüentemente uma possível compensação no número de grãos por vagens (Tabela 1).

Quanto à característica massa de cem grãos os valores observados variaram de 9,02 g a 31,22 g, para os genótipos Manteiguinha e BR3 Tracuateua, respectivamente (Tabela 1). Observa-se que todos os genótipos apresentaram valores médios para massa de cem grãos superiores aos determinados para cada genótipo, exceto o genótipo Manteiguinha cuja caracterização foi obtida no presente experimento (FREIRE FILHO et al., 1998; VILARINHO, 2007; FREIRE FILHO et al., 2008; VILARINHO et al., 2008 a; EMBRAPA, 2009).

Para a característica produtividade de grãos formou-se apenas um grupo, não existindo diferença significativa entre os genótipos avaliados, as médias obtidas variaram de 3188,31 a 4258,36 kg/ha, para os genótipos Manteiguinha e BR17 Gurguéia respectivamente (Tabela 1). Os valores observados no presente estudo são superiores aos obtidos por Morgado (2007), ao avaliar os parâmetros produtivos de feijão caupi sob irrigação por gotejamento no sub médio São Francisco, em que se obteve produtividades superiores a 2000 kg/ha para os genótipos mais produtivos. Os valores de produtividade do presente estudo são superiores a produtividade do feijão-caupi para segunda safra no estado, em que se produziu em média 1.540 kg/ha e também superiores à média nacional total na 2016/2017 que foi de 506 kg/ha.

Nota-se uma compensação entre as características relacionadas à produtividade, onde os genótipos que apresentaram maiores médias para a característica comprimento de vagens, obtiveram menores médias de número de vagens por planta. O mesmo foi observado nos genótipos que obtiveram maiores médias para a característica número de grãos por vagem, onde os mesmos estabeleceram relação contrária para massa de cem grãos, obtendo as menores médias para essa variável.

O fato de o genótipo local Manteiguinha ser igual estatisticamente aos demais genótipos melhorados, pode ser explicado possivelmente pelo fato de se tratar de um genótipo adaptado as condições locais, uma vez que já é cultivado há muitos anos na região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os genótipos apresentam potencial para o cultivo na região em sistema agroflorestal em implantação, pois responderam bem as condições edafoclimáticas locais.

O genótipo Manteiguinha se mostrou bastante competitivo em relação aos demais genótipos melhorados, o que o torna uma ótima opção para os produtores da região, assim como, um genótipo com potencial para ser genitor em um programa de melhoramento em função da sua adaptação às condições locais.

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. **A importância econômica do feijão-caupi**. Ageitec- Agência Embrapa de Informação tecnológica. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao-caupi/arvore/CON-TAG01_14_510200683536.html Acesso em: 07 jan. 2017.
- BERTINI, C. H. M. et. al. Análise multivariada e índice de seleção na identificação de genótipos superiores de feijão-caupi. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 04, p. 613-619, 2010a.
- BERTINI, C. H. M. et. al. Desempenho agrônomico e divergência genética entre genótipos de coentro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 03, p. 409-416, 2010b.
- EMBRAPA MEIO-NORTE. **Feijão-Caupi: Biologia Floral**. Nov/2007. Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAMN-2009_09/21748/1/feijao_caupi_floral.pdf > Acesso em: 25 julho.2017.
- EMBRAPA. **BRS Tumucumaque: Cultivar de feijão-caupi com ampla adaptação e rica em ferro e zinco**. 2009. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/meio-norte/busca-de-publicacoes/-/publicacao/574646/brs-tumucumaque-cultivar-de-feijao-caupi-com-ampla-adaptacao-e-rica-em-ferro-e-zinco> >. Acesso em: 10 jan. 2018.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.
- FREIRE FILHO, F. R., et. al. **BRS Novaera: Cultivar de feijão-caupi de Porte Semi-Ereto**. Comunicado Técnico 215. 2008. Disponível em: http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online/comunicado-tecnico/2008/brs-novaeracultivar-de-feijao-caupi-de-porte-semi-ereto. Acesso em: 22 jul. 2017.
- FREIRE FILHO, F. R. et al. **BR17 Gurguéia**. Teresina, PI: EMBRAPA MEIO-NORTE, 1988.
- FREIRE FILHO, F. R. et. al. Melhoramento Genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2005a. p. 28-92.
- FREIRE FILHO, F. R. **Feijão-caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2011, 84p.
- FREIRE FILHO, F. R.; GRANGEIRO, T. B.; CAVADA, B. S. Composição elementar e caracterização da fração lipídica de seis cultivares de caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 149-153, 2003.
- FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2005. 519 p.
- FREIRE FILHO, F.R. et al. BR3 – Tracueteua **Purificada: Cultivar de Feijão-caupi para o Estado do Pará**, EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, Belém, set,2005.

FREIRE FILHO, F.R.; RIBELRO, V.Q.; BANDEIRA, L.M.R., org. **Cultivares de feijão caupi recomendadas para o plantio nas regiões Norte e Nordeste: ano agrícola 1996/1997**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1997. 26p. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 22).

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 479 p.

MATOS FILHO, A. et al. Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, 2009.

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SALVIANO, A. A. C. Fertilidade do solo e da adubação. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-Caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2005. p. 519.

OLIVEIRA, E. et al. Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 45, n. 3, p. 243-254, 2015.

SANTOS, E. R. et. al. Divergência genética entre genótipos de soja com base na qualidade de sementes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.2, p.247-254, 2012.

SANTOS, M. G. **Desempenho agrônômico de feijão caupi em função do espaçamento e densidade de plantas cultivado nos sistemas de várzea irrigada e Cerrado**. 2014. 48 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2014.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. **A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance**. Biometrics, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SILVA, G. F. **Avaliação agrônômica na cultura da melancia em função de doses crescentes de nitrogênio**/ Gaspar Ferreira da Silva. Araguatins, 2017. 52f.

SILVA, J. A. L.; NEVES, J. A. Componentes de produção e suas correlações em genótipos de feijão-caupi em cultivo de sequeiro e irrigado. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 702-713, 2011.

SOUSA, S. A. Divergência genética e capacidade combinatória de feijão-caupi. 2016. 57f. **Tese** (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Gurupi, 2016.

VILARINHO, A. A. **BRS Guariba – cultivar de feijão-caupi de alto desempenho em Roraima**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Guariba/index.htm. Acesso em: 25 julho. 2017.

VILARINHO, A. A. et al. **Cultivar de Feijão-caupi BRS Tumucumaque: Nova Cultivar para Roraima**. 2008. Disponível em: http://www.cpafrf.embrapa.br/embrapa/attachments/283_cot192008_tumucumaque_aloisio.pdf. Acesso em: 25 jul. 2017.