



Componentes Produtivos de Arroz, Feijão-Caupi e Milho Consorciados com Mandioca no Sistema Bragantino no Amapá

Gustavo Spadotti Amaral Castro¹
Joffre Kouri²
Luis Wagner Rodrigues Alves³
Manoel da Silva Cravo⁴

Introdução

O Amapá possui cerca de 1 milhão de hectares de cerrado, que até o início do ano 2000 era utilizado como local de lazer e cultivado com eucalipto e pinus. A partir da iniciativa de produtores rurais pioneiros, vindos de outras fronteiras agrícolas do Brasil, a produção de grãos no Cerrado amapaense vem crescendo em importância, atingindo no ano de 2014 em torno de 20 mil hectares colhidos, com destaque para as culturas da soja, milho, feijão-caupi e arroz (CASTRO; ALVES, 2014).

No que diz respeito ao número de agricultores, a grande maioria está inserida na classe de micro/pequenos produtores, tendo como principal au-

xílio financeiro o PROTAF (Programa Territorial da Agricultura Familiar e Floresta), que financia áreas de até 1 hectare. No ano de 2013, o governo estadual investiu cerca de R\$ 11 milhões, ampliando o alcance do financiamento para cerca de 2 mil famílias. Este sistema de financiamento possui como base o Sistema Bragantino de Produção de Alimentos (CRAVO et al., 2005) e surgiu da necessidade de se produzir sem devastar, reduzindo a utilização do sistema de "corte e queima", que ainda predomina nas pequenas propriedades da região Norte. O Sistema Bragantino tem como alicerces as melhorias nos tratamentos culturais, dentre eles a rotação e o consórcio de culturas, o uso de corretivos de acidez do solo e a melhoria da fertilidade do solo por meio de adubações baseadas em análises de solo.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em agricultura, analista da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

² Economista, mestre em Economia Rural, analista da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Para fortalecer esta liderança frente aos produtores de grãos de regiões savânicas, que também ocorrem, além da América do Sul, na África e na Oceania (CASTRO; CRUSCIOL, 2013), a pesquisa brasileira deve prezar pelo caráter multidisciplinar da agricultura, aliando conhecimentos das diversas áreas agrônômicas, em busca da sustentabilidade das atividades agrícolas voltadas ao pequeno, médio e grande produtor.

Objetivo

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os componentes da produção de três culturas graníferas consorciadas com mandioca, no Sistema Bragantino de Produção, buscando subsídios para a quantificação da produção esperada e dar suporte para as planilhas de custo de produção deste sistema, nas condições de Cerrado do Amapá.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em 2013, no Campo Experimental do Cerrado, pertencente à Embrapa Amapá, localizada no Município de Macapá (AP), apresentando como coordenadas geográficas 51°05'88" de longitude Oeste de Greenwich e 0°39'22" de latitude Norte, com altitude de 46 metros.

O solo do local é do tipo Latossolo Amarelo distrófico, com textura franca, sob vegetação de cerrado. Antes da instalação do experimento, realizaram-se as análises de química e de textura do solo, até 0,20 m de profundidade, cujos resultados estão

contidos na Tabela 1. Segundo Melém Júnior et al. (2003), os tipos de climas predominantes no Estado do Amapá, pelos critérios da classificação de Köppen, são os climas Ami e Awi, os quais apresentam período seco definido entre agosto e novembro.

O experimento começou a ser conduzido no dia 24 de janeiro de 2013, quando se procedeu a abertura da área (desmatamento), com o auxílio de 2 tratores e uma corrente de aço. A correção da acidez do solo da área foi iniciada em 11 de março de 2013, por meio da calagem, sendo aplicados, a lanço, 1000 kg ha⁻¹ de calcário, na primeira etapa, e incorporado com arado a 0,30 m de profundidade. Após a aração, foram aplicados mais 1000 kg ha⁻¹ de calcário e 250 kg ha⁻¹ de fosfato de Arad, seguido por uma gradagem niveladora. No mesmo dia, foi realizada a semeadura de 20 kg ha⁻¹ de *Brachiaria ruziziensis*, misturados com 30 kg ha⁻¹ de micronutrientes na forma de F.T.E. e 100 kg ha⁻¹ de superfosfato triplo.

A instalação de todas as culturas se deu no dia 18 de abril de 2013, sobre palhada da *Brachiaria ruziziensis* previamente dessecada com herbicida Glyphosato, sendo o plantio da mandioca realizado em fileiras duplas com espaçamento de 0,60 m entre planta e entre linhas e, 2,0 m entre as fileiras duplas. Já a cultura do milho (variedade BRS Catingueiro), foi semeada em fileiras triplas no espaçamento de 0,90 m. O feijão-caupi (variedade BRS Tumucumaque) foi plantado em fileiras quádruplas no espaçamento 0,45 m e o arroz (variedade BRS Sertaneja) foi plantado em oito linhas no espaçamento de 0,22 m. Todas as culturas receberam como adubação de base 100 kg por hectare de superfosfato

Tabela 1. Propriedades químicas e físicas - granulometria, densidade aparente (Da), densidade de partículas (Dp), umidade e porosidade total.

Propriedades químicas										
Profundidade	Presina	MO	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al	CTC	V
(m)	(mg dm ⁻³)	(g dm ⁻³)	(CaCl ₂)	mmol _c dm ⁻³						%
0-0,20	2,1	17	5,2	0,4	9	3	24,7	3	37,1	43
Granulometria										
Profundidade	Areia			Argila			Silte			
(m)				(g kg ⁻¹)						
0-0,20	469			290			241			

triplo. Nestes sistemas, a mandioca ocupou 33% das áreas e as culturas graníferas outros 67%.

Foi realizada uma adubação de cobertura nas culturas graníferas (9 de maio de 2013), que constou de 100 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, 100 kg ha⁻¹ de ureia e 100 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio.

Procedeu-se apenas um controle de pragas e doenças preventivo, sendo pulverizados na cultura, no dia 24 de maio de 2013, 30 ml de fungicida a base de azoxistrobina + ciproconazol e 30 ml de inseticida a base de Clorpirifós, diluídos em 20 litros de água. Foi realizada ainda uma capina manual, em toda a área experimental, no dia 24 de junho de 2013.

Para as culturas produtoras de grãos, não foi realizada nenhuma comparação de tratamentos, apenas o levantamento dos componentes da produção e produtividade de grãos. Já para a mandioca, lançou-se mão de um experimento que utilizou o delineamento fatorial 3x2, sendo 3 culturas con-

sorciadas (arroz, feijão-caupi ou milho) e com ou sem a aplicação de 100 kg ha⁻¹ de ureia), com 4 repetições.

Os dados foram comparados por meio de análise de variância e, quando significativos, foram comparados pelo teste t (LSD) a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Nas Tabelas 2, 3 e 4 constam os componentes da produção do feijão-caupi, arroz sequeiro e milho, respectivamente, consorciado com mandioca, já atualizando perda de área causada pelo consórcio com a mandioca, ou seja, a produtividade foi transformada em kg ha⁻¹. As culturas tiveram comportamentos produtivos semelhantes às médias levantadas pela CONAB, que são de 910, 1.112 e 2.390 kg ha⁻¹ para feijão, arroz e milho, respectivamente (ACOMPANHAMENTO..., 2014). Neste sentido, a população das plantas graníferas, neste trabalho, foi cerca de 30% inferior ao recomendado para seus cultivos solteiros. Por outro lado, parâme-

Tabela 2. Componentes da produção do feijão-caupi consorciado com mandioca no Sistema Bragantino no Cerrado do Amapá.

	População (plantas ha ⁻¹)	Vagens por Planta	Grãos por Vagem	Massa de 100 grãos (g)	Índice de colheita	MSPA*	Produtividade no Sistema Bragantino (kg ha ⁻¹)
Feijão-Caupi	123.200	4,13	8,4	21,56	0,26	3.400	901

*Matéria seca da parte aérea.

Tabela 3. Componentes da produção do arroz de sequeiro consorciado com mandioca no Sistema Bragantino no Cerrado do Amapá.

	Panículas por m ²	Espiguetas por panícula	Fertilidade das Espiguetas	Massa de 1000 grãos (g)	Índice de colheita	MSPA*	Produtividade no Sistema Bragantino (kg ha ⁻¹)
Arroz	111	114	75	22,00	0,42	3321	1389

*Matéria seca da parte aérea.

Tabela 4. Componentes da produção do milho consorciado com mandioca no Sistema Bragantino no Cerrado do Amapá.

	População (plantas ha ⁻¹)	Grãos por Espiga	Massa de 100 grãos(g)	Índice de colheita	MSPA*	Produtividade no Sistema Bragantino(kg ha ⁻¹)
Milho	40.332	202	27,12	0,46	4.755	2.194

*Matéria seca da parte aérea.

tros produtivos, como vagens por planta, grãos por vagem, massa de 100 grãos (gramas), para o feijão-caupi; panículas por m², espiguetas por panícula, fertilidade das espiguetas e massa de 1000 grãos (gramas), para o arroz; e, grãos por espiga e massa de 100 grãos (gramas), para o milho; estiveram todos dentro das médias obtidas pelos produtores, em várias regiões do país, especialmente na região Norte (ACOMPANHAMENTO..., 2014).

No entanto, seguindo a redução observada na população de plantas, a matéria seca de parte aérea e a produtividade de grãos do feijão-caupi, do arroz e do milho também foram reduzidas em torno de 30%, devido justamente à redução da população de plantas. Mesmo assim, a produtividade obtida pelas culturas foi superior à média nacional (ACOMPANHAMENTO..., 2014), evidenciando a aplicabilidade do sistema consorciado. Ressalta-se também a produção de mais de uma cultura por ano, na mesma área, diminuindo o esforço do produtor no preparo de área, garantindo diversificação da produção agrícola e a diminuição do impacto ambiental causado pelo uso do solo.

No experimento, comparando o comportamento da mandioca em função da adubação nitrogenada em cobertura, e da cultura a qual ela esteve consorciada, verificou-se que houve efeito da adubação apenas para o sistema de consórcio com feijão-caupi, sendo que a adubação elevou a altura de plantas. De modo geral, observou-se que a mandioca consorciada com milho apresentou tendência

de maior altura, provavelmente pela competição por luz imposta por este cereal, que possui maior porte quando comparado ao feijão-caupi e ao arroz (Figura 1). Contudo, essa maior altura não proporcionou incrementos na produção de raízes.

O diâmetro médio das manivas também foi influenciado pela adubação de cobertura, principalmente quando a mandioca estava consorciada com milho e com feijão-caupi (Figura 2). Quanto aos sistemas, diferentemente da altura de plantas, não foi observada variação no diâmetro em função da cultura consorciada.

Por fim, observou-se grande variação na produtividade de raízes de mandioca, em função da adubação nitrogenada em cobertura e da cultura em consórcio (Figura 3). Quanto à adubação nitrogenada, observou-se que ela proporcionou ganhos de 81% na mandioca consorciada com milho, 80% no consórcio com feijão-caupi e 118% no consórcio com arroz, evidenciando a necessidade e/ou a importância da adubação complementar durante o ciclo da mandioca (Figura 3).

Quanto aos sistemas, observou-se que o melhor, no primeiro ano de implantação do sistema, foi a consorciação com a cultura do arroz. Provavelmente, a altura das plantas de milho e o rápido desenvolvimento inicial da cultura do feijão-caupi possam ter influenciado na competição por água, nutrientes e luz nos estágios iniciais da cultura da mandioca. Já o arroz, por possuir uma velocidade de desenvolvi-

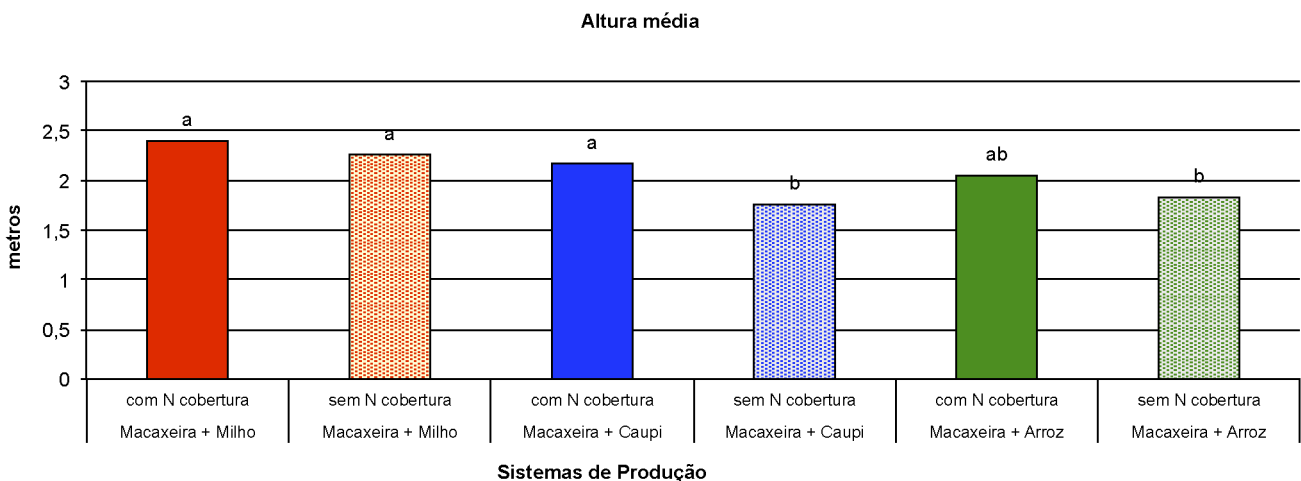


Figura 1. Altura média das plantas de mandioca, em função da adubação nitrogenada em cobertura e da cultura consorciada no Sistema Bragantino. Médias seguidas de letras distintas diferem pelo teste t (LSD) à 5% de probabilidade.

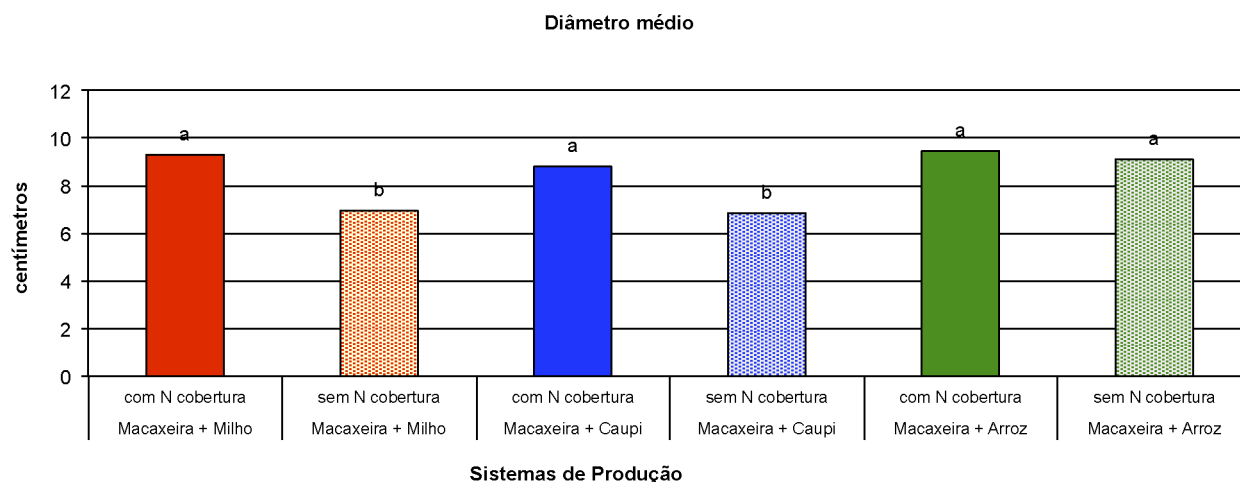


Figura 2. Diâmetro médio das plantas de mandioca, em função da adubação nitrogenada em cobertura e da cultura consorciada em Sistema Bragantino no Cerrado do Amapá. Médias seguidas de letras distintas diferem pelo teste t (LSD) a 5% de probabilidade.

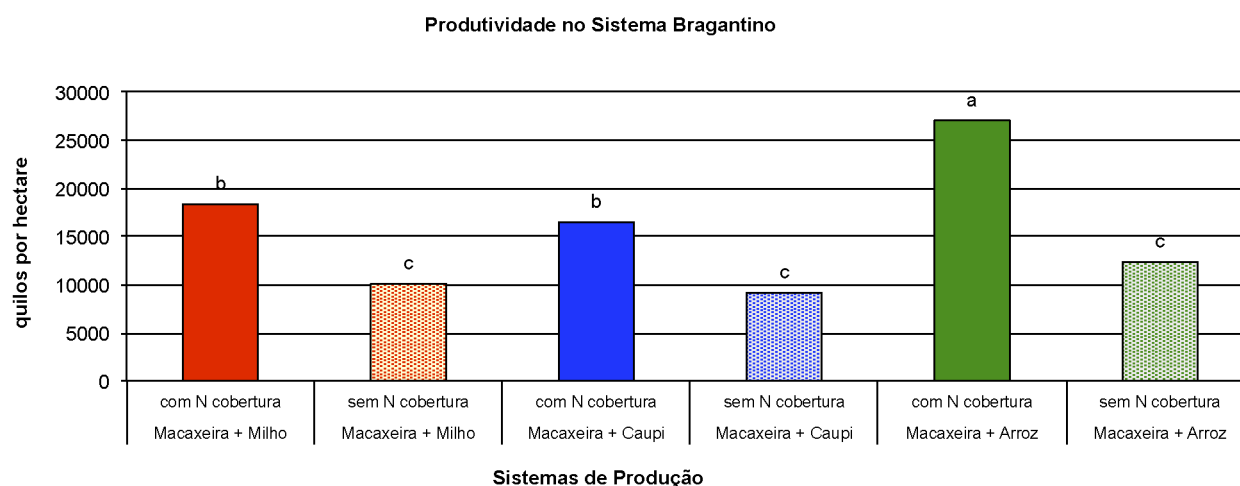


Figura 3. Produtividade de raízes de mandioca, em função da adubação nitrogenada em cobertura e da cultura consorciada no Sistema Bragantino no Cerrado do Amapá. Médias seguidas de letras distintas diferem pelo teste t (LSD) a 5% de probabilidade.

mento/crescimento inicial menor que as demais culturas, pode ter ocasionado menor competição por insumos no início do desenvolvimento da mandioca, que também possui defasagem em seu desenvolvimento inicial, resultando em menores perdas competitivas e culminando na maior produção de raízes de mandioca por área.

Conclusões

O Sistema Bragantino de Produção de Alimentos, em áreas de Cerrado do Amapá, se mostrou uma alternativa viável para esse ecossistema, garantindo a diversificação da produção agrícola de pequenos produtores. Isso pode ser demonstrado por meio da produtividade de grãos e mandioca, obtida nos sistemas consorciados. Além disso, a adubação

nitrogenada em cobertura gerou ganhos de 80% a 118% na produção de raízes por área, mostrando-se indispensável para o aumento da produtividade.

Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA: grãos. Brasília, DF: Conab, v. 1, n. 6, mar. 2014. 88 p. Disponível em: http://www.conab.gov.br/Ola-laCMS/uploads/arquivos/14_03_12_08_41_24_boletim_graos_marco_2014.pdf. Acesso em: 15 mar. 2014.

CASTRO, G. S. A.; ALVES, L. W. R. **Cerrado amapaense: estado da arte da produção de grãos.** Macapá: Embrapa Amapá, 2014. 82 p. (Embrapa Amapá. Documentos, 81).

CASTRO, G. S. A.; CRUSCIOL, C. A. C. Effects of superficial liming and silicate application on soil fertility and crop yield under rotation. **Geoderma**, Amsterdam, v. 195-196, p. 234-242, Jan. 2013.

CRAVO, M. da S.; CORTELETTI, J.; NOGUEIRA, O. L.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. de. **Sistema Bragantino: agricultura sustentável para a Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 93 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 218).

MELÉM JÚNIOR, N. J.; FARIAS NETO, J. T. de; YOKOMIZO, G.K.-I. **Caracterização dos cerrados do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2003. 5 p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 105).

Comunicado Técnico, 134

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:
Embrapa Amapá
Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, nº 2600
Caixa Postal 10
CEP 68903-419 / 68906-970, Macapá, AP
Fone: (96) 4009-9500 / Fax: (96) 4009-9501
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Versão eletrônica (2014)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Marcos Tavares-Dias
Secretário-Executivo: Aderaldo Batista Gazel Filho
Membros: Adelina do Socorro Serrão Belém, Eliane Tie Oba Yoshioka, Gustavo Spadotti Amaral Castro, Luis Wagner Rodrigues Alves, Rogério Mauro Machado Alves
Revisores Técnicos da Embrapa Amapá: Ana Elisa Montagner, Gilberto Ken-Iti Yokomizo, Raimundo Lopes Filho

Expediente

Supervisão editorial e normalização bibliográfica: Adelina do Socorro Serrão Belém
Revisão de texto: Úrsula Stephanie Ferreira de Souza
Editoração eletrônica: Fábio Sian Martins
Foto da capa: Gustavo Spadotti Amaral Castro