

Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima¹

The agroeconomic evaluation of the production of cowpea varieties intercropped with varieties of cassava in The State of Roraima

José Maria Arcanjo Alves^{2*}, Nilma Pereira de Araújo³, Sandra Cátia Pereira Uchôa⁴, José de Anchieta Alves de Albuquerque⁵, Armando José da Silva⁶, Guilherme Silva Rodrigues⁷, Deyse Cristina Oliveira da Silva⁸

Resumo – Objetivou-se com este trabalho realizar a avaliação agroeconômica da produção consorciada de cultivares de feijão-caupi com cultivares de mandioca para mesa em uma área de cerrado do Estado de Roraima, visando o mercado de Boa Vista, em Roraima. O experimento foi instalado na área experimental do CCA/UFRR, no município de Boa Vista. Fez-se o plantio de duas cultivares de mandioca para mesa em 15 de agosto de 2007, em fileira dupla, obedecendo ao espaçamento de 2,0 x 0,5 x 0,5 m, totalizando 16.000 plantas por hectare. Trinta dias após o plantio da mandioca para mesa, fez-se o plantio de quatro cultivares de feijão-caupi de porte semi-ereto entre as linhas duplas das cultivares de mandioca. O plantio foi realizado em sulcos, espaçados de 0,5 m, abertos manualmente por meio de enxada, deixando-se após desbaste, 8 plantas por metro. Adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 4, com três repetições. Os termos do fatorial referem-se as duas cultivares de mandioca e as quatro cultivares de feijão-caupi. Conclui-se que as maiores receitas líquidas são encontradas no consórcio de todas cultivares de feijão-caupi com a mandioca Aciolina e o consórcio da mandioca Aciolina com a cultivar de feijão-caupi UFRR Grão Verde, apresenta a maior relação benefício/custo (6,07), considerando apenas os custos variáveis, na comercialização de vagem verde para a obtenção de grão verde.

Palavras-chave - *Vigna unguiculata*. *Manihot esculenta*. Relação benefício/custo. Consórcio. Receitas líquidas.

Abstract - This study has as its objective the agricultural and economical evaluation of the intercropped production of cowpea varieties with cassava in the savannah (cerrado) area of the State of Roraima, considering the market of Boa Vista, Roraima. The experiment was done in an experimental area of CCA/UFRR, within the municipality of Boa Vista. Two varieties of cassava were planted in August 15, 2007, in double rows, at the spacing of 2.0 x 0.5 x 0.5 m, in a total of 16.000 plants per hectare. Thirty days after the cassava was planted, four varieties of cowpea beans were randomly planted between the double rows of the cassava varieties. The planting was realized in furrows, of 0.5 m distant, manually dug with a hoe, having 8 plants each meter. The random blocks of experimental delineation in a factorial scheme of 2 x 4, with three repetitions, was used. It was concluded that the best liquid return was obtained in the intercropping of all the varieties of cowpea with the Aciolina cassava variety. Further, the intercropping between the Aciolina cassava variety and the UFRR Grão Verde cowpea variety, demonstrated the best cost/benefit (6.07) relationship, when only the variable costs were considered during the commercialization of the green string bean to obtain green beans.

Key words - *Vigna unguiculata*. *Manihot esculenta*. Cost:Benefit ratio. Intercropping. Net revenue.

*-Autor para correspondência

¹Pesquisa financiada pelo CNPq/FEMACT- Fundação Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia - Roraima

²Departamento de Fitotecnia, CCA/UFRR, BR 174, km 12, s/n, Campus do Cauamé, Boa Vista-RR, Brasil, arcanjoalves@oi.com.br

³Departamento de Contabilidade do CECAJ/UFRR, nilmapa@hotmail.com

⁴Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, CCA/UFRR, scpuchoa@click21.com.br

⁵Departamento de Fitotecnia, CCA/UFRR, anchietaufrr@gmail.com

⁶Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, CCA/UFRR, armand@osite.com.br

⁷Bolsista de Iniciação Científica - CNPq, curso de agronomia, CCA/UFRR, guilhermeufrr@click21.com.br

⁸Bolsista de Iniciação Científica - CNPq, curso de agronomia, CCA/UFRR, deyse_cris@hotmail.com

Introdução

O feijão-caupi, feijão-de-corda, feijão-de-praia, feijão-da-estrada, feijão-de-rama, feijão fradinho ou feijão macassar, macaça ou macaçar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), de provável origem africana, foi introduzido no Brasil no século XVII. As espécies *Vigna unguiculata*, *V. radiata* e a *V. mungo*, pertencentes a família Fabaceae, são as mais importantes do gênero *Vigna*, cultivadas em mais de 9 milhões de hectares (FREIRE FILHO *et al.*, 1983; WETZEL; FAIAD, 2001).

O feijão-caupi pode ser consumido na forma de vagem verde, grão verde e seco, além de outras formas de preparo, como o acarajé, por exemplo. Suas folhas e ramos podem ser utilizadas como complemento na alimentação animal e sua massa verde pode ser incorporada aos solos, sendo utilizada como fonte de matéria orgânica (SILVA; OLIVEIRA, 1993; OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2000; VIEIRA *et al.*, 2000).

Na região semi-árida do Nordeste e em áreas isoladas da Amazônia, o feijão-caupi constitui a principal cultura de subsistência e fonte de proteína de origem vegetal do pequeno produtor, especialmente onde se instalaram imigrantes nordestinos. Em virtude de suas características de rusticidade e precocidade é considerada uma planta adaptada as condições de clima, sendo amplamente cultivada nos perímetros irrigados do nordeste (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Em Roraima é cultivado em pequenas áreas quase sempre consorciado com outras culturas, principalmente com milho ou mandioca.

No Estado de Roraima na safra 2007 foram plantados 1.000 hectares de feijão-caupi, com produtividade média de 667 kg ha⁻¹ (IBGE 2008). Essa produtividade, embora acima da produtividade média nacional, é baixa se comparada ao potencial da cultura, estimado em mais de 6.000 kg ha⁻¹.

Em Roraima o feijão-caupi, conhecido como feijão regional ou feijão branco, apresenta uma produção incipiente, com poucos cultivos, baixa adoção de tecnologias e pequena área plantada, apresentando médias de produtividade entre 500 e 700 kg ha⁻¹, e que se destina, principalmente, ao mercado interno, sendo consumido preferencialmente na forma de grão verde, porém sem satisfazer a demanda, possuindo assim um mercado bastante atraente para o seu estabelecimento (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2000; VILARINHO; FREIRE FILHO, 2005; ALVES *et al.*, 2007).

A Embrapa Roraima e a Universidade Federal de Roraima vêm desenvolvendo nos últimos anos trabalhos de adaptação de genótipos de feijão-caupi para os diversos ecossistemas do Estado. Nos ensaios de

competição de cultivares, conduzidos nos ecossistemas de mata, cerrado e área de transição, tem-se encontrado produtividades superiores a 1.300 kg ha⁻¹, principalmente com as cultivares de porte ereto e semi-ereto (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2002; VILARINHO *et al.*, 2005a; VILARINHO *et al.*, 2005b; ALVES *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2007)

Nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil os pequenos produtores rurais fazem uso de sistemas de cultivo múltiplos para melhor utilizarem os recursos disponíveis. O consórcio da mandioca com o feijão-caupi e/ou milho é um dos sistemas de cultivo mais usual. O sistema de cultivo consorciado apresenta algumas vantagens sobre o monocultivo, principalmente por promover uma maior estabilidade da produção, melhor utilização da terra, maior aproveitamento dos recursos naturais, melhor exploração de água e nutrientes, melhor utilização da força de trabalho, maior eficiência no controle de plantas daninhas, redução da erosão do solo e disponibilidade de mais de uma fonte alimentar (AZEVEDO *et al.*, 1997; MATTOS, 1993).

Devido a importância sócio-econômica da mandioca e do feijão-caupi na mesorregião nordeste paraense, pesquisadores obtiveram resultados indicando que o plantio consorciado de feijão-caupi e mandioca é mais rentável que o monocultivo destas culturas, tanto para as condições de produção da agricultura familiar quanto para a empresarial (NICOLI *et al.*, 2006).

Em Roraima predomina no cultivo da mandioca o sistema de broca-derruba-queima em região de floresta, que perfaz aproximadamente 83% da área do Estado, onde se encontra a maioria dos assentamentos de produtores rurais. A crescente ocupação produtiva dos cerrados de Roraima com grãos e outros cultivos levará, em breve, a expansão do cultivo da mandioca para esse ecossistema (SCHWENGBER, 2006).

Menezes *et al.* (2007), avaliando a importância sócio-econômica e as condições de cultivo do feijão-caupi em Roraima, constataram que mais de 60% dos agricultores que cultivam feijão-caupi consorciam com a cultura da mandioca ou milho em uma área inferior a um hectare; e menos de 10% dos agricultores usam sementes próprias (sementes crioulas), ficando a grande maioria na dependência do programa de doação de sementes do governo do Estado.

Em decorrência da importância sócio-econômica da produção de mandioca para o consumo humano (mandioca para mesa ou macaxeira) e de feijão-caupi para o mercado de Boa Vista, em Roraima, objetivou-se com esse trabalho realizar uma avaliação agroeconômica do consórcio entre cultivares de feijão-caupi e mandioca para mesa no cerrado de Boa Vista, em Roraima.

Material e métodos

O experimento foi instalado em Latossolo Amarelo distrófico localizado na área experimental do Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal de Roraima – CCA/UFRR, no município de Boa Vista, Estado de Roraima – Brasil (Latitude de 2° 52' 15,49" N, Longitude 60° 42' 39,89" W e Altitude de 85 m), distante 12 km do centro comercial de Boa Vista. A precipitação média anual é de 1.678 mm, umidade relativa do ar de 70% e a temperatura entre 20 a 38 °C, sendo a média anual de 27,4 °C.

As operações de calagem e adubação foram baseadas na análise do solo da área experimental, conforme recomendação de Uchôa *et al.* (2007). As amostras do solo foram coletadas na profundidade de 0 - 0,20 m, cujas análises físicas e químicas apresentaram os seguintes resultados: pH em H₂O - 6,2; P(mg dm⁻³) - 24,2; K(mg dm⁻³) - 14; Ca²⁺(cmol_c dm⁻³) - 1,29; Mg²⁺(cmol_c dm⁻³) - 0,44; Al³⁺(cmol_c dm⁻³) - traço; H + Al(cmol_c dm⁻³) - 1,6; SB(cmol_c dm⁻³) - 1,77; CTC (cmol_c dm⁻³) - 1,77; V(%) - 63,1; m(%) - zero; Argila (g kg⁻¹) - 240; Silte (g kg⁻¹) - 50; Areia (g kg⁻¹) - 710.

O preparo da área deu-se com aração e gradagem 30 dias antes da instalação do experimento, fazendo-se a incorporação de 300 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico.

Fez-se o plantio de duas cultivares de mandioca para mesa (Aciolina e Pão) em 15 de agosto de 2007, em fileiras duplas, obedecendo ao espaçamento de 2,0 x 0,5 x 0,5 m, totalizando 16.000 plantas por hectare.

A cultivar Aciolina foi oriunda do plantio comercial de um produtor localizado no município de Iracema, no Estado de Roraima, e a cultivar Pão, pertence a Coleção de Germoplasma de Mandioca do Departamento de Fitotecnia do CCA/UFRR.

O plantio das manivas (estacas), medindo 20 cm, foi realizado na posição horizontal em covas abertas manualmente, por meio de enxada, numa profundidade de 20 cm, aproximadamente. A abertura das covas deu-se 15 dias antes do plantio e colocou-se 20 g de calcário dolomítico, por cova, perfazendo 320 kg ha⁻¹, como fonte de Ca e Mg, principalmente. Em seguida manteve-se o solo sempre úmido com a adoção de um sistema de irrigação por aspersão.

Na ocasião do plantio, em cada cova, colocou-se 20 g do adubo formulado 10-10-10 (NPK - 320 kg ha⁻¹) e por cima deste adubo colocou-se uma quantidade equivalente a meio litro de adubo orgânico curtido (resultado da mistura de esterco bovino e palha de arroz, em porções iguais - 8.000 L ha⁻¹).

Aos três meses após o plantio fez-se uma adubação de cobertura nas linhas de cultivo das cultivares de mandioca, com a mistura de uréia (50 kg ha⁻¹) e cloreto de potássio (50 kg ha⁻¹).

Trinta dias após o plantio da mandioca, em 15 de setembro de 2007, fez o plantio de quatro cultivares de feijão-caupi (Pretinho Precoce 1, UFRR Grão Verde, BRS Guariba e BRS Mazagão) de porte semi-ereto entre as linhas duplas das cultivares de mandioca.

As cultivares Pretinho Precoce 1 e UFRR Grão Verde são pertencentes a Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia do CCA/UFRR, sendo oriundas dos trabalhos de melhoramento genético deste departamento, provenientes de seleções feitas dentro das linhagens IT 85D-3428-4 e IT 86D-719, respectivamente, ambas do “International Institute of Tropical Agriculture”(IITA - Ibadan, Nigéria) (ALVES *et al.*, 2001; ALVES *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2007).

As cultivares BRS Guariba e BRS Mazagão foram oriundas do Banco de Sementes da EMBRAPA-RR e são recomendadas para plantio em Roraima (VILARINHO; FREIRE FILHO, 2005; VILARINHO *et al.*, 2006).

O plantio do feijão-caupi foi realizado em sulcos, espaçados de 0,5 m, aberto manualmente por meio de enxada, deixando-se após desbaste, realizado aos 15 dias após plantio (DAP), 8 plantas por metro.

Após a abertura dos sulcos fez-se a aplicação de 20 g por metro na linha do sulco do adubo formulado 10-10-10 (NPK - 240 kg ha⁻¹), e por cima deste adubo fez-se a distribuição de 0,5 litros em um metro de sulco do adubo orgânico curtido (6.000 L ha⁻¹). Em seguida fez-se o semeio do feijão-caupi.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 4, com três repetições. Os termos do fatorial referem-se as duas cultivares de mandioca e as quatro cultivares de feijão-caupi.

A parcela experimental consistiu de três fileiras duplas de mandioca e duas fileiras com três linhas de feijão-caupi de cada lado da fileira dupla central da mandioca, sendo que uma das três fileiras de feijão-caupi foi usada para colher vagem verde e as outras três fileiras para colher vagem seca. As fileiras tinham 6,0 m de comprimento.

Para o feijão-caupi fez-se as seguintes avaliações:

a) Estimativa da produção total, em kg ha⁻¹, de vagem verde e grãos verdes colhidos a intervalos de três dias durante o período de 50 a 62 DAP, em uma área útil da parcela experimental de 15 m²;

b) Estimativa da produção total, em kg ha⁻¹, de grão seco (umidade de 11%), em colheita realizada aos 70 DAP, na outra área útil da parcela experimental de 15 m²;

c) Índice de grão verde (IDGV), que corresponde a percentagem da massa dos grãos verdes na vagem verde, em gramas, calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{IDGV} = \left(\frac{\text{massa dos grãos verdes}}{\text{massa dos grãos verdes} + \text{massa das palhas das vagens verdes}} \right) \times 100$$

d) Índice de grão seco (IDGS), que corresponde a percentagem da massa dos grãos secos (umidade do grão de 11%) na vagem seca, calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{IDGS} = \left(\frac{\text{massa dos grãos secos}}{\text{massa dos grãos secos} + \text{massa das palhas das vagens secas}} \right) \times 100$$

e) Índice de Debulha (IDe), que corresponde a massa em quilograma de grãos verdes debulhados por um debulhador em uma hora (h) de debulha, calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{IDe} = \left(\frac{\text{massa dos grãos debulhados de uma amostra de vagens verdes (g)} \times 60}{\text{tempo utilizado para debulhar a amostra de vagens (min)} \times 1000} \right)$$

Para avaliar o cálculo do índice de grão foram colhidas amostras de 10 vagens (verdes - IDGV e secas - IDGS) representativas das cultivares, de cada área útil das parcelas, e os valores médios foram utilizados para realizar a análise estatística.

Para avaliar o índice de debulha (IDe) realizou-se um experimento em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 6, com quatro repetições. Os termos do fatorial referem-se as quatro cultivares de feijão-caupi e os seis debulhadores.

Os seis debulhadores foram selecionados entre alunos e funcionários do CCA/UFRF, que receberam cada um quatro amostras (repetições) de no mínimo 1,0 kg e no máximo 2,0 kg de vagem verde de cada cultivar de feijão-caupi proveniente da colheita do experimento.

O índice de debulha foi obtido, cronometrando-se o tempo de debulha do debulhador, a pesagem dos grãos verdes e a avaliação (pelo debulhador) da facilidade da debulha (ótima, boa, regular e péssima). Era considerada ótima, quando no ato da debulha, mais de 75% das vagens abriam-se com facilidade sem ter que quebrar em pedaços para soltar os grãos; boa, quando 50 a 75% das vagens quebravam-se em no máximo três pedaços; regular, quando 50 a 75% das vagens quebravam-se em mais de três pedaços; e péssima, quando além de apresentar dificuldades na abertura, mais de 75% das vagens quebravam-se em mais de três pedaços.

Para estimativa da produção, em kg ha⁻¹, de raiz fresca das cultivares de mandioca fez-se a avaliação aos sete meses após o plantio (primeira quinzena de março de 2008), colhendo-se quatro plantas representativas e equidistantes, casualizadas dentro das parcelas.

A produção média por planta foi utilizada para ser multiplicada pelo número de plantas por área adotado no experimento (16.000 plantas ha⁻¹) para se calcular a produtividade de raiz fresca.

Foram computados o custo variável total e as produtividades do feijão-caupi (vagem verde, grãos verdes e grãos secos) e da mandioca para mesa (raiz fresca). Os preços dos insumos (preços pagos) e dos produtos (preços recebidos) foram obtidos na região de estudo e foram referentes à primeira quinzena de maio de 2008. Com a obtenção destes dados foram realizadas as avaliações agroeconômicas, considerando apenas os custos variáveis, da produção do feijão-caupi (vagens verdes, grãos verdes e grãos secos) e da raiz fresca da mandioca, colhida aos sete meses, no consórcio das cultivares de feijão-caupi, em apenas um ciclo, com as cultivares de mandioca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para a comparação das médias empregou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 observa-se que a produtividade de feijão-caupi verde na vagem das quatro cultivares estudadas não sofreu influência das cultivares de mandioca. No entanto, observou-se diferença significativa na produção de vagem verde entre as cultivares de feijão-caupi. A cultivar BRS Guariba foi a que apresentou, em média, a menor produtividade de vagem verde (1.775,78 kg ha⁻¹), enquanto a cultivar UFRR Grão Verde mostrou um maior potencial para produção de vagem verde, com uma produção de 3.459,90 kg ha⁻¹, correspondendo a uma renda bruta por hectare de R\$ 5.189,85 pago ao produtor no mercado de Boa Vista, Roraima, bem superior a renda bruta que seria alcançada com a cultivar BRS Guariba no valor de R\$ 2.663,67 (Tabela 1).

A produção de feijão-caupi nas áreas de cerrado de Roraima, desde que seja adotada a correção da acidez do solo e o uso de adubos, tende a ser elevada, como já foi constatado por Alves *et al.* (2007) que alcançaram, em monocultivo, produção de até 6.317 kg ha⁻¹ de feijão em vagem verde.

A produção de grão verde, assim como foi observado para a produção de vagem verde, não foi influenciada pelas cultivares de mandioca, mas observou-se diferença significativa na produção de grão verde entre as cultivares de feijão-caupi (Tabela 2). A cultivar BRS Guariba foi a que apresentou a menor produtividade de grão verde (1.132,75 kg ha⁻¹) e as cultivares UFRR Grão Verde (2.238,88 kg ha⁻¹) e BRS Mazagão (1.929,63 kg ha⁻¹)

mostraram-se com um maior potencial para produção de grão verde, seguida da cultivar Pretinho Precoce 1 (1.719,32 kg ha⁻¹). A renda bruta por hectare obtida com a venda dos grãos verdes da cultivar UFRR Grão Verde seria de R\$ 7.836,08, pago ao produtor no mercado de Boa Vista, Roraima, bem superior a renda bruta que seria alcançada com a cultivar BRS Guariba, que seria de R\$ 3.964,25 (Tabela 2).

De acordo com a Tabela 3 observa-se que houve influência das cultivares de mandioca na produção de vagem verde nas três primeiras colheitas em relação a colheita total. As produções de vagem verde foram superiores em todas as cultivares de feijão-caupi quando foram consorciadas com a cultivar Pão. Nas cultivares UFRR Grão Verde e BRS Mazagão, a produção de vagem verde nas três primeiras colheitas, feitas a intervalos de dois dias, foi de 88,23% e 85,33%, respectivamente,

no consórcio com a cultivar Pão e superior as demais cultivares de feijão-caupi (Tabela 3).

A interação entre cultivares de feijão-caupi e cultivares de mandioca foi significativa para a variável grãos secos (Tabela 4). No desdobramento dos efeitos verificou-se que apenas a cultivar Pretinho Precoce 1 foi afetada pelas cultivares de mandioca, sendo o consórcio Pretinho Precoce 1 e cultivar Pão estatisticamente superior ao consórcio com a cultivar Aciolina.

A produção de grãos secos para o consórcio das cultivares de feijão-caupi com a mandioca Pão não diferiu estatisticamente. A produção de grãos secos de feijão-caupi foi influenciada apenas no consórcio com a cultivar de mandioca Aciolina, com as maiores produções obtidas nas cultivares UFRR Grão Verde (1.000,00 kg ha⁻¹) e BRS Mazagão (1.193,37 kg ha⁻¹) (Tabela 4). Assim como na produção de vagem verde e grão verde, a produção

Tabela 1 – Médias da estimativa da produção de vagem verde, em kg ha⁻¹, e a renda bruta estimada de acordo com o preço pago ao produtor (R\$ 1,50 por kg de vagem verde) no mercado de Boa Vista, Roraima, de quatro cultivares de feijão-caupi consorciadas com duas cultivares de mandioca para mesa em Boa Vista-Roraima

Cultivares de Feijão-caupi	Vagem Verde (kg ha ⁻¹)			Renda Bruta (R\$ ha ⁻¹)
	Cultivares de Mandioca para mesa		Média	
	Pão	Aciolina		
Pretinho Precoce 1	2.758,00	2.363,77	2.560,88 ab	3.841,32
UFRR Grão Verde	3.128,67	3.791,13	3.459,90 a	5.189,85
BRS Guariba	1.848,67	1.702,90	1.775,78 b	2.663,67
BRS Mazagão	2.748,90	3.059,33	2.904,12 a	4.356,18
MÉDIA	2.621,06 A	2.729,28 A	-	-
CV (%)	20,15			

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 2 – Médias da estimativa da produção de grãos verdes, em kg ha⁻¹, e a renda bruta estimada de acordo com o preço pago ao produtor (R\$ 3,50 por kg de grãos verdes) no mercado de Boa Vista, Roraima, de quatro cultivares de feijão-caupi consorciadas com duas cultivares de mandioca para mesa em Boa Vista-Roraima.

Cultivares de Feijão-caupi	Grãos Verdes (kg ha ⁻¹)			Renda Bruta (R\$ ha ⁻¹)
	Cultivares de Mandioca para mesa		Média	
	Pão	Aciolina		
Pretinho Precoce 1	1.882,20	1.556,43	1.719,32 ab	6.017,62
UFRR Grão Verde	2.041,10	2.436,67	2.238,88 a	7.836,08
BRS Guariba	1.215,27	1.050,23	1.132,75 b	3.964,25
BRS Mazagão	1.810,57	2.048,70	1.929,63 a	6.753,05
Média	1.737,28 A	1.773,01 A	-	-
CV (%)	21,93			

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

de grão seco foi também superior nas cultivares UFRR Grão Verde e BRS Mazagão, confirmando o potencial destas cultivares para o cultivo no cerrado de Roraima, confirmando as constatações de Vilarinho e Freire Filho (2005) e Alves *et al.* (2007).

O consórcio do feijão-caupi com a mandioca, diferentemente com a cultura do milho, requer cultivares com porte do tipo ereto ou semi-ereto, pois Alves *et al.* (2007), constataram que cultivares de feijão-caupi de porte enramador produziram mais quando usaram o milho como suporte. Estes autores encontraram produções de grão seco de feijão-caupi no cerrado de Roraima entre 216 kg ha⁻¹ (porte ereto) a 1.313 kg ha⁻¹ (enramador).

A renda bruta média por hectare obtida com a venda dos grãos secos das cultivares UFRR Grão Verde (R\$ 4.122,68) e BRS Mazagão (R\$ 4.629,40) seria inferior

ao valor obtido com vagem verde ou grão verde, pago ao produtor no mercado de Boa Vista, em Roraima, bem superior a renda bruta que seria alcançada com a cultivar BRS Guariba, que seria de apenas R\$ 2.641,72 (Tabela 4).

Pela análise de variância dos valores do índice de grão verde (IDGV) e do índice de grão seco (IDGS), apresentada na Tabela 5, pode-se observar que apenas houve diferença significativa entre as médias do IDGS para as cultivares de feijão-caupi, não sendo constatada nenhuma influência das cultivares de mandioca nestes índices.

Na Tabela 5, pode-se ainda constatar que pela média geral, o índice de grão seco (IDGS=74,83 %) para as quatro cultivares de feijão-caupi foi maior que o índice de grão verde (IDGV=65,43%), portanto nota-se que a contribuição da palha verde na massa da vagem é maior em 9,40 % que da palha seca na vagem. Observa-se que, em média, numa produção de 100 kg de vagem verde de feijão-caupi, cerca de 34,57 kg correspondem a massa das palhas da vagem verde e 65,43 kg correspondem a massa de grão verde.

A cultivar UFRR Grão Verde foi a que apresentou o menor valor do IDGS (69,93 %) conforme demonstrado na Figura 1.

As cultivares UFRR Grão Verde e BRS Guariba foram as que apresentaram os melhores índices de debulha, 1,83 e 1,76, respectivamente (Figura 2). Observa-se na Figura 3, que houve diferença significativa entre os debulhadores, destacando-se o debulhador número cinco com o maior índice médio de 2,27 e o debulhador número dois com o menor índice (1,08).

Tomando-se como exemplo um debulhador que obteve o índice de debulha igual a 2,0, isto quer dizer que este debulhador conseguirá debulhar 2,0 kg de grão verde de uma determinada cultivar de feijão-caupi em uma hora de trabalho, portanto em oito horas de trabalho

Tabela 3 – Médias da porcentagem da produção de vagem verde das três primeiras colheitas em relação a colheita total (cinco colheitas) das vagens verdes de quatro cultivares de feijão-caupi consorciadas com duas cultivares de mandioca para mesa em Boa Vista-Roraima.

Cultivares de Feijão-caupi	% de vagem verde das três primeiras colheitas	
	Cultivares de Mandioca para mesa	
	Pão	Aciolina
Pretinho Precoce 1	45,23 bA	26,67 bB
UFRR Grão Verde	88,23 aA	64,47 aB
BRS Guariba	33,43 bA	7,47 bB
BRS Mazagão	85,33 aA	50,07 aB
CV (%)	16,49	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 4 – Médias da estimativa da produção de Grãos Secos, em kg ha⁻¹, e a renda bruta estimada de acordo com o preço pago ao produtor (R\$ 4,00 por kg de grãos secos) no mercado de Boa Vista, Roraima, de quatro cultivares de feijão-caupi consorciadas com duas cultivares de mandioca para mesa em Boa Vista-Roraima

Cultivares de Feijão-caupi	Grãos secos (kg ha ⁻¹)			Renda Bruta Média (R\$ ha ⁻¹)
	Cultivares de mandioca para mesa		Média	
	Pão	Aciolina		
Pretinho Precoce 1	957,77 A	546,70 bB	752,23	3.009,32
UFRR Grão Verde	1.061,33 A	1.000,00 aA	1.030,67	4.122,68
BRS Guariba	806,23 A	514,63 bA	660,43	2.641,72
BRS Mazagão	1.121,33 A	1.193,37 aA	1.157,35	4.629,40
Média	986,67	-	-	-
CV (%)	19,32			

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 5 – Resumo da análise de variância do índice de grão verde (IDGV) e do índice de grão seco (IDGS), em percentagem, de quatro cultivares de feijão-caupi cultivadas em consórcio com duas cultivares de mandioca para mesa, em Boa Vista-Roraima

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		IDGV	IDGS
Bloco	2	2,550 ^{ns}	0,485 ^{ns}
Feijão-caupi (F)	3	13,424 ^{ns}	93,374 ^{**}
Mandioca (M)	1	12,470 ^{ns}	4,859 ^{ns}
F x M	3	6,149 ^{ns}	30,914 ^{ns}
Resíduo	14	7,629	11,078
CV (%)		4,22	4,45
Média Geral (%)		65,43	74,83

^{ns}, ^{**} - Não significativo e Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

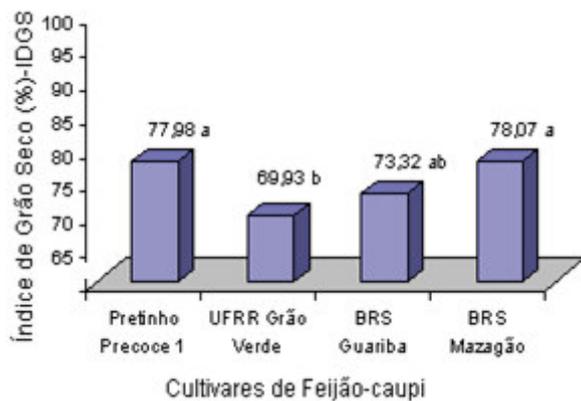


Figura 1 – Índice de grão seco (IDGS) de quatro cultivares de feijão-caupi consorciadas com duas cultivares de mandioca para mesa em Boa Vista-Roraima. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

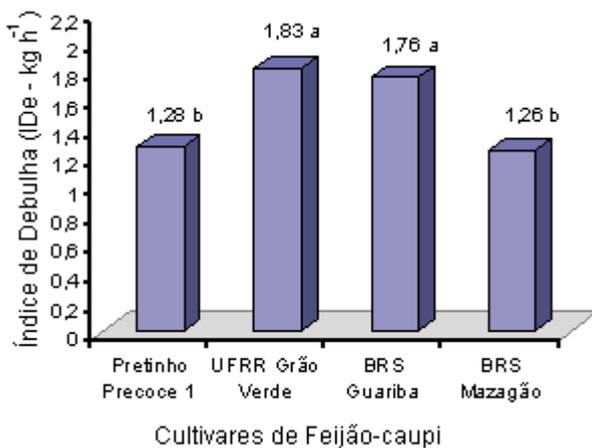


Figura 2 – Médias do índice de debulha (IDe) das vagens verdes de quatro cultivares de feijão-caupi, em quilograma de grãos verdes debulhados manualmente por hora. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

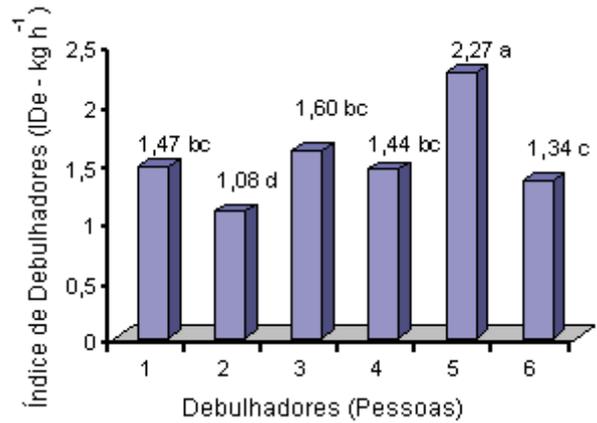


Figura 3 – Médias do índice de debulha (IDe) das vagens verdes por debulhador (seis pessoas) de quatro cultivares de feijão-caupi, em quilograma de grãos verdes debulhados manualmente por hora, de quatro cultivares de feijão-caupi. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

este debulhador conseguirá debulhar em média 16 kg de grão verde desta cultivar de feijão-caupi. Portanto, esses resultados de rendimento de debulha são importantes na formação do preço final do produto ofertado ao consumidor.

A facilidade de debulha da vagem da cultivar UFRR Grão Verde foi considerada ótima por todos os debulhadores. Em todas as amostras da cultivar UFRR Grão Verde a vagem era retilínea e abria-se com menor esforço sem se quebrar (Figura 4), enquanto as vagens das cultivares BRS Mazagão e BRS Guariba, consideradas regular para debulha manual, quebravam-se com facilidade e soltavam os grãos com maior dificuldade.

As vagens da cultivar BRS Guariba, apesar de grande e retilínea, foram classificadas como regular para debulha manual, mas o seu rendimento na debulha foi

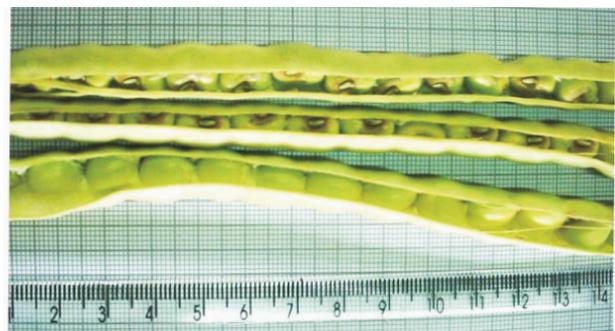


Figura 4 – Vagens verdes da cultivar UFRR Grão Verde, classificada como ótima para debulha manual, mostrando a facilidade em abrir a vagem verde e soltar o grão.

maior em relação as vagens da cultivar BRS Mazagão, devido ao fato de apresentarem grãos maiores e mais pesados, enquanto as da BRS Mazagão eram curvas, pequenas e com grãos menores. As vagens da cultivar Pretinho Precoce 1 foram consideradas boa para debulha manual.

Observa-se na Tabela 7 que a produtividade de raiz fresca da cultivar Aciolina (46.858,3 kg ha⁻¹) foi superior a da cultivar Pão (31.536,0 kg ha⁻¹), correspondendo a uma renda bruta por hectare de R\$ 18.743,33 e R\$ 12.614,40, respectivamente, pago ao produtor no mercado de Boa Vista, Roraima.

Quando fez-se a soma da renda bruta obtida com a produção das vagens verdes das cultivares de feijão-caupi com as raízes frescas das cultivares de mandioca, obteve-se uma renda bruta média, por hectare, maior no consórcio da Aciolina com o feijão-caupi UFRR Grão Verde (R\$ 24.430,03), correspondendo a uma renda bruta mensal de R\$ 3.490,01, bem maior que a renda bruta mensal obtida com a cultivar Pão (R\$ 2.472,49) (Tabelas 1 e 7).

A cultivar Aciolina além de apresentar uma maior produção no consórcio em fileira dupla com todas as cultivares de feijão-caupi estudadas neste trabalho, é a mais aceita no mercado de Boa Vista, conforme constatações de Barbosa *et al.* (2007a) e Alves *et al.* (2008).

Por ocasião da colheita observou-se também que as raízes da cultivar Aciolina soltavam a casca com maior facilidade que as raízes da cultivar Pão, indicando

Tabela 7 – Resumo da análise de variância da estimativa da produtividade (kg ha⁻¹) de raiz fresca de duas cultivares de mandioca consorciadas com quatro cultivares de feijão-caupi, médias da estimativa das produtividades das mandiocas colhidas aos sete meses e a renda bruta estimada de acordo com o preço pago ao produtor (R\$ 0,40 por kg de raiz fresca) no mercado de Boa Vista, Roraima

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		Produtividade de Raiz
Bloco	2	26,049 x 10 ⁻⁵ ns
Feijão-caupi (F)	3	12,954 x 10 ⁷ ns
Mandioca (M)	1	14,092 x 10 ⁸ **
F x M	3	3,991 x 10 ⁷ ns
Resíduo	14	11,951 x 10 ⁷
CV (%) = 27,89		
Produtividade média (kg ha ⁻¹)	Pão	31.536,00
	Aciolina	46.858,33
Renda bruta média (R\$ ha ⁻¹)	Pão	12.614,40
	Aciolina	18.743,33

ns, ** - Não significativo e significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

apresentar um menor tempo de cocção da raiz. Estas constatações foram confirmadas por Alves *et al.* (2008), os quais afirmaram que a cultivar Aciolina pode ser colhida durante todo ano no Estado de Roraima e apresentar-se boa para o consumo do homem devido a facilidade em soltar a casca e cozinhar com facilidade.

Albuquerque *et al.* (2003), realizando a caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivadas em Roraima, obtiveram produtividade média de raiz fresca três vezes superior a média obtida no Estado. No entanto não constatarem diferença significativa na produção do clone UFRR MX-002 (mandioca-de-mesa denominada de Pão), quando foi colhido aos sete (26,5 t ha⁻¹) e treze meses (26,9 t ha⁻¹) após o plantio. Estes resultados mostram que a cultivar Pão aos 7 meses já estava atingindo sua máxima expressão produtiva.

As produções obtidas neste trabalho foram superiores as alcançadas por Alves *et al.* (2008), os quais constataram, também, não haver diferença estatística na produção de raiz tuberosa entre as cultivares Aciolina e Pão, em monocultivo e plantadas em fileiras simples (1,0 x 0,8 m), quando colhidas aos 7 e 13 meses, apresentando produções de 27.728,0 e 50.459,4 kg ha⁻¹, respectivamente.

Barbosa *et al.* (2007 b) constataram que a cultivar aciolina comportou-se como mandioca mansa quando o teor de ácido cianídrico (HCN) foi obtido em raiz sem córtex e como mandioca brava quando a análise de HCN foi realizada na raiz com córtex. Portanto, para o uso das raízes da Aciolina na alimentação do homem será necessário descascá-la para o cozimento da polpa, uma vez que no preparo da mandioca cozida ou frita o cianeto presente na polpa é despreendido por volatilização atingindo níveis baixíssimos. Em Roraima muitos agricultores costumam alimentar pequenos animais, principalmente suínos na fase de aleitamento, com mandiocas mansas, que no caso da Aciolina, se fornecida na forma de raiz fresca com casca, poderá ocasionar distúrbios na digestão alimentar, podendo levar até a morte.

Em termos econômicos, as Tabelas 8 e 9 mostram os orçamentos referentes às produções de vagem verde, as Tabelas 10 e 11 as produções de grãos verdes e as Tabelas 12 e 13 as produções de grãos secos das cultivares de feijão-caupi consorciadas com as cultivares da mandioca para mesa.

O custo variável total do consórcio das cultivares de feijão-caupi com as cultivares de mandioca foi de R\$ 3.456,00 para a produção de um hectare de vagem verde (Tabelas 8 e 9), de R\$ 4.236,00 para a produção de um hectare de grão verde (Tabelas 10 e 11) e de R\$ 3.486,00 para a produção de um hectare de grão seco (Tabelas 12 e 13).

Tabela 8 – Orçamento dos insumos, serviços, produtividades e resultados econômicos da produção de um hectare de vagem verde das cultivares de feijão-caupi consorciadas com a cultivar de mandioca Pão, em Boa Vista, Roraima, safra de 2007/2008

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	%
A. Insumos				
Sementes de feijão	kg	20	100,00	2,9
Manivas	m	3.500	105,00	3,0
Inseticida	L	2	150,00	4,3
Cloreto de potássio	kg	50	65,00	1,9
Calcário	kg	620	155,00	4,5
NPK (10-10-10)	kg	560	616,00	17,8
Uréia	kg	50	75,00	2,2
Subtotal A			1.266,00	36,6
B. Serviços				
Gradagem	Hora/maq.	1	50,00	1,4
Plantio e adubação manual	h/d	6	120,00	3,5
Capinas manuais	h/d	18	360,00	10,4
Aplicação de inseticida	h/d	2	60,00	1,7
Colheita do feijão(5vezes)	h/d	25	500,00	14,5
Sacaria	unid	700	700,00	20,3
Colheita e transporte da mandioca	h/d	20	400,00	11,6
Subtotal B			2.190,00	63,4
C. Custo variável total (A + B)¹	R\$		3.456,00	100,0
D. Produtividade feijão-caupi				
	kg			
Pretinho Precoce 1		2.758,00		
UFRR Grão Verde		3.128,67		
BRS Guariba		1.848,67		
BRS Mazagão		2.748,90		
E. Produtividade Mandioca Pão	kg	31.536,00		
F. Valor da produção Feijão-caupi²				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			4.137,00	
UFRR Grão Verde			4.693,00	
BRS Guariba			2.773,00	
BRS Mazagão			4.123,35	
G. Valor da produção Mandioca Pão²	R\$		12.614,40	
H. Receita líquida (F+G-C)				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			13.295,40	
UFRR Grão Verde			13.851,40	
BRS Guariba			11.931,40	
BRS Mazagão			13.281,75	
I. Benefício/custo(H/C)				
Pretinho Precoce 1			3,85	
UFRR Grão Verde			4,01	
BRS Guariba			3,45	
BRS Mazagão			3,84	

¹ Preços vigentes no mercado de Boa Vista, RR, em maio de 2008.² Preços de R\$ 1,50/kg, para a vagem verde do feijão-caupi e R\$ 0,40/kg de raiz fresca da mandioca para mesa, praticados no mercado de Boa Vista,RR.

Tabela 9 – Orçamento dos insumos, serviços, produtividades e resultados econômicos da produção de um hectare de vagem verde das cultivares de feijão-caupi consorciadas com a mandioca Aciolina em Boa Vista, Roraima, safra de 2007/2008

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	%
A. Insumos				
Sementes de feijão	kg	20	100,00	2,9
Manivas	m	3.500	105,00	3,0
Inseticida	L	2	150,00	4,3
Cloreto de potássio	kg	50	65,00	1,9
Calcário	kg	620	155,00	4,5
NPK (10-10-10)	kg	560	616,00	17,8
Uréia	kg	50	75,00	2,2
Subtotal A			1.266,00	36,6
B. Serviços				
Gradagem	Hora/maq.	1	50,00	1,4
Plantio e adubação manual	h/d	6	120,00	3,5
Capinas manuais	h/d	18	360,00	10,4
Aplicação de inseticida	h/d	2	60,00	1,7
Colheita do feijão (5 vezes)	h/d	25	500,00	14,5
Sacaria	unid	700	700,00	20,3
Colheita e transporte da mandioca	h/d	20	400,00	11,6
Subtotal B			2.190,00	63,4
C. Custo variável total (A + B)¹	R\$		3.456,00	100,0
D. Produtividade feijão-caupi				
	kg			
Pretinho Precoce 1		2.363,77		
UFRR Grão Verde		3.791,13		
BRS Guariba		1.702,90		
BRS Mazagão		3.059,33		
E. Produtividade da Mandioca Aciolina	kg	46.858,33		
F. Valor da produção Feijão-caupi²				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			3.545,66	
UFRR Grão Verde			5.687,00	
BRS Guariba			2.554,35	
BRS Mazagão			4.589,00	
G. Valor da produção da Mandioca Aciolina²	R\$		18.743,33	
H. Receita líquida (F+G-C)				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			18.832,99	
UFRR Grão Verde			20.974,33	
BRS Guariba			17.841,68	
BRS Mazagão			19.876,33	
I. Benefício/custo (H/C)				
Pretinho Precoce 1			5,45	
UFRR Grão Verde			6,07	
BRS Guariba			5,16	
BRS Mazagão			5,75	

¹ Preços vigentes no mercado de Boa Vista, RR, em maio de 2008.² Preços de R\$ 1,50/kg, para a vagem verde do feijão-caupi e R\$ 0,40/kg de raiz fresca da mandioca para mesa, praticados no mercado de Boa Vista, RR.

Tabela 10 – Orçamento dos insumos, serviços, produtividades e resultados econômicos da produção de um hectare de grãos verdes das cultivares de feijão-caupi consorciadas com a cultivar da mandioca Pão em Boa Vista, Roraima, safra de 2007/2008

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	%
A. Insumos				
Sementes de feijão	kg	20	100,00	2,4
Manivas	m	3.500	105,00	2,5
Inseticida	L	2	150,00	3,5
Cloreto de potássio	kg	50	65,00	1,5
Calcário	kg	620	155,00	3,7
NPK (10-10-10)	kg	560	616,00	14,5
Uréia	kg	50	75,00	1,8
Subtotal A			1.266,00	29,9
B. Serviços				
Gradagem	Hora/maq.	1	50,00	1,2
Plantio e adubação manual	h/d	6	120,00	2,8
Capinas manuais	h/d	18	360,00	8,5
Aplicação de inseticida	h/d	2	60,00	1,4
Colheita do feijão (5 vezes)	h/d	25	500,00	11,8
Sacaria	unid	700	700,00	16,5
Colheita e transporte da mandioca	h/d	20	400,00	9,5
Debulha manual	kg	2.600	780,00	18,4
Subtotal B			2.970,00	70,1
C. Custo variável total (A + B)¹	R\$		4.236,00	100,0
D. Produtividade feijão-caupi				
	kg			
Pretinho Precoce 1		1.882,20		
UFRR Grão Verde		2.041,10		
BRS Guariba		1.215,27		
BRS Mazagão		1.810,57		
E. Produtividade da Mandioca Pão				
	kg	31.536,00		
F. Valor da produção Feijão-caupi²				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			6.587,70	
UFRR Grão Verde			7.143,85	
BRS Guariba			4.253,45	
BRS Mazagão			6.337,00	
G. Valor da produção da Mandioca Pão²				
	R\$		12.614,40	
H. Receita líquida (F+G-C)				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			14.966,10	
UFRR Grão Verde			15.522,25	
BRS Guariba			12.631,85	
BRS Mazagão			14.715,40	
I. Benefício/custo(H/C)				
Pretinho Precoce 1			3,53	
UFRR Grão Verde			3,66	
BRS Guariba			2,98	
BRS Mazagão			3,47	

¹ Preços vigentes no mercado de Boa Vista, RR, em maio de 2008.² Preços de R\$ 1,50/kg, para a vagem verde do feijão-caupi e R\$ 0,40/kg de raiz fresca da mandioca para mesa, praticados no mercado de Boa Vista, RR.

Tabela 11 – Orçamento dos insumos, serviços, produtividades e resultados econômicos da produção de um hectare de grãos verdes das cultivares de feijão-caupi consorciadas com a mandioca para mesa Aciolina em Boa Vista, Roraima, safra de 2007/2008

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	%
A. Insumos				
Sementes de feijão	kg	20	100,00	2,4
Manivas	m	3.500	105,00	2,5
Inseticida	L	2	150,00	3,5
Cloreto de potássio	kg	50	65,00	1,5
Calcário	kg	620	155,00	3,7
NPK (10-10-10)	kg	560	616,00	14,5
Uréia	kg	50	75,00	1,8
Subtotal A			1.266,00	29,9
B. Serviços				
Gradagem	Hora/maq.	1	50,00	1,2
Plantio e adubação manual	h/d	6	120,00	2,8
Capinas manuais	h/d	18	360,00	8,5
Aplicação de inseticida	h/d	2	60,00	1,4
Colheita do feijão(5 vezes)	h/d	25	500,00	11,8
Sacaria	unid	700	700,00	16,5
Colheita e transporte da mandioca	h/d	20	400,00	9,5
Debulha manual	kg	2600	780,00	18,4
Subtotal B			2.970,00	70,1
C. Custo variável total (A + B)¹	R\$		4.236,00	100,0
D. Produtividade feijão-caupi	kg			
Pretinho Precoce 1		1.556,43		
UFRR Grão Verde		2.436,67		
BRS Guariba		1.050,23		
BRS Mazagão		2.048,70		
E. Produtividade Mandioca para mesa Aciolina	kg	46.858,33		
F. Valor da produção Feijão-caupi²	R\$			
Pretinho Precoce 1			5.447,51	
UFRR Grão Verde			8.528,35	
BRS Guariba			3.675,81	
BRS Mazagão			7.170,45	
G. Valor da produção Mandioca para mesa Aciolina²	R\$		18.743,33	
H. Receita líquida (F+G-C)	R\$			
Pretinho Precoce 1			19.954,84	
UFRR Grão Verde			23.035,68	
BRS Guariba			18.183,14	
BRS Mazagão			21.677,78	
I. Benefício/custo(H/C)				
Pretinho Precoce 1			4,71	
UFRR Grão Verde			5,44	
BRS Guariba			4,29	
BRS Mazagão			5,12	

¹- Preços vigentes no mercado de Boa Vista, RR, em maio de 2008.

²- Preços de R\$ 3,50/kg, para o grão verde do feijão-caupi e R\$ 0,40/kg de raiz fresca da mandioca, praticados no mercado de Boa Vista, RR.

Tabela 12 – Orçamento dos insumos, serviços, produtividades e resultados econômicos da produção de um hectare de grãos secos das cultivares de feijão-caupi consorciadas com a mandioca para mesa Pão em Boa Vista, Roraima, safra de 2007/2008

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	%
A. Insumos				
Sementes de feijão	kg	20	100,00	2,9
Manivas	m	3.500	105,00	3,0
Inseticida	L	2	150,00	4,3
Cloreto de potássio	kg	50	65,00	1,9
Calcário	kg	620	155,00	4,4
NPK (10-10-10)	kg	560	616,00	17,7
Uréia	kg	50	75,00	2,1
Subtotal A			1.266,00	36,3
B. Serviços				
Gradagem	Hora/maq.	1	50,00	1,4
Plantio e adubação manual	h/d	6	120,00	3,4
Capinas manuais	h/d	18	360,00	10,3
Aplicação de inseticida	h/d	2	60,00	1,7
Colheita do feijão (5 vezes)	h/d	25	500,00	14,4
Sacaria	unid	700	700,00	20,1
Colheita e transporte da mandioca	h/d	20	400,00	11,5
Debulha mecânica	kg	900	30,00	0,9
Subtotal B			2.220,00	63,7
C. Custo variável total (A + B)¹	R\$		3.486,00	100,0
D. Produtividade feijão-caupi				
	kg			
Pretinho Precoce 1		957,77		
UFRR Grão Verde		1.061,33		
BRS Guariba		806,23		
BRS Mazagão		1.121,33		
E. Produtividade Mandioca para mesa Pão	kg	31.536,00		
F. Valor da produção Feijão-caupi²				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			3.831,08	
UFRR Grão Verde			4.245,32	
BRS Guariba			3.224,92	
BRS Mazagão			4.485,32	
G. Valor da produção Mandioca para mesa Pão²	R\$		12.614,40	
H. Receita líquida (F+G-C)				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			12.959,48	
UFRR Grão Verde			13.373,72	
BRS Guariba			12.353,32	
BRS Mazagão			13.613,72	
I. Benefício/custo(H/C)				
Pretinho Precoce 1			3,72	
UFRR Grão Verde			3,84	
BRS Guariba			3,54	
BRS Mazagão			3,91	

¹- Preços vigentes no mercado de Boa Vista, RR, em maio de 2008.

²- Preços de R\$ 4,00/kg, de grãos secos do feijão-caupi e R\$ 0,40/kg de raiz fresca da mandioca para mesa, praticados no mercado de Boa Vista, RR.

Tabela 13 – Orçamento dos insumos, serviços, produtividades e resultados econômicos da produção de um hectare de grãos verdes das cultivares de feijão-caupi consorciadas com a mandioca para mesa Aciolina em Boa Vista, Roraima, safra de 2007/2008

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	%
A. Insumos				
Sementes de feijão	kg	20	100,00	2,9
Manivas	m	3.500	105,00	3,0
Inseticida	L	2	150,00	4,3
Cloreto de potássio	kg	50	65,00	1,9
Calcário	kg	620	155,00	4,4
NPK (10-10-10)	kg	560	616,00	17,7
Uréia	kg	50	75,00	2,1
Subtotal A			1.266,00	36,3
B. Serviços				
Gradagem	Hora/maq.	1	50,00	1,4
Plantio e adubação manual	h/d	6	120,00	3,4
Capinas manuais	h/d	18	360,00	10,3
Aplicação de inseticida	h/d	2	60,00	1,7
Colheita do feijão (5 vezes)	h/d	25	500,00	14,4
Sacaria	unid	700	700,00	20,1
Colheita e transporte da mandioca	h/d	20	400,00	11,5
Debulha mecânica	kg	900	30,00	0,9
Subtotal B			2.220,00	63,7
C. Custo variável total (A + B)¹	R\$		3.486,00	100,0
D. Produtividade feijão-caupi				
	kg			
Pretinho Precoce 1		546,70		
UFRR Grão Verde		1.000,00		
BRS Guariba		514,63		
BRS Mazagão		1.193,37		
E. Produtividade da Mandioca Aciolina				
	kg	46.858,33		
F. Valor da produção Feijão-caupi²				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			2.186,80	
UFRR Grão Verde			4.000,00	
BRS Guariba			2.058,52	
BRS Mazagão			4.773,48	
G. Valor da produção da Mandioca Aciolina²				
	R\$		18.743,33	
H. Receita líquida (F+G-C)				
	R\$			
Pretinho Precoce 1			17.444,13	
UFRR Grão Verde			19.257,33	
BRS Guariba			17.315,85	
BRS Mazagão			20.030,81	
I. Benefício/custo (H/C)				
Pretinho Precoce 1			5,00	
UFRR Grão Verde			5,52	
BRS Guariba			4,97	
BRS Mazagão			5,75	

¹ Preços vigentes no mercado de Boa Vista, RR, em maio de 2008.² Preços de R\$ 1,50/kg, para a vagem verde do feijão-caupi e R\$ 0,40/kg de raiz fresca da mandioca para mesa, praticados no mercado de Boa Vista, RR.

As maiores receitas líquidas foram encontradas no consórcio de todas as cultivares do feijão-caupi com a mandioca Aciolina na produção de vagem verde, grão verde, grão seco e raiz fresca de mandioca. Destacando-se o consórcio da Aciolina com a cultivar UFRR Grão Verde com uma relação benefício/custo de 6,07 na vagem verde (Tabela 9) e 5,44 no grão verde (Tabela 11), ou seja, a atividade está tendo um retorno líquido de R\$ 6,07 e R\$ 5,44, respectivamente, para cada real investido.

O consórcio da mandioca Aciolina com a cultivar de feijão-caupi BRS Mazagão, na produção de grão seco, apresentou uma maior relação benefício/custo de 5,75 (Tabela 13), ou seja, a atividade está tendo um retorno líquido de R\$ 5,75 para cada real investido. Este valor é superior ao encontrado por Nicoli *et al.* (2006), na ordem de 1,43 no retorno bruto e de 0,43 no retorno líquido, os quais trabalharam com a produção do consórcio de mandioca (para indústria de farinha) com o feijão-caupi (grão seco).

Lima *et al.* (2005), avaliando os aspectos econômicos na produção de mandioca consorciada nos sistemas de fileiras duplas e simples com feijão-caupi mais sucessão com milho, depois da poda da mandioca realizada um ano após o plantio do feijão-caupi, em diferentes espaçamentos, constataram que no tratamento 2,00 m x 0,50 m x 0,50 m a relação benefício/custo, foi de 2,45, evidenciando que para cada real investido tem-se um retorno de R\$ 2,45 brutos, ou R\$ 1,45 líquidos. Estes valores estão superiores aos encontrados por Nicoli *et al.* (2006) e inferiores aos encontrados neste trabalho. Portanto, observa-se que o custo de produção pode variar em função dos preços de insumos e/ou serviços vigentes em cada região; e a receita obtida pela comercialização da produção depende da produtividade e do preço de mercado.

Este trabalho está de acordo com as afirmações de Nicoli *et al.* (2006) que consideraram para efeito dos cálculos dos custos, todos os serviços que envolvem o emprego de mão-de-obra. Entretanto, na agricultura familiar a mão-de-obra utilizada é a do produtor e de sua família. Essa despesa não constitui um desembolso efetivo sendo portanto, uma parcela da remuneração do produtor, pelo seu trabalho e de sua família.

As menores receitas líquidas foram encontradas no consórcio da cultivar de feijão-caupi BRS Guariba, tanto com a cultivar Aciolina quanto com a cultivar Pão (Tabelas 08 a 13). No entanto, o menor valor da receita líquida (R\$ 12.631,85) foi obtido com o consórcio com a mandioca Pão, apresentando uma relação benefício/custo de 2,98 (Tabela 10).

A produção de vagem verde consorciada com as duas cultivares de mandioca apresentou o menor custo variável total de R\$ 3.456,00 (Tabelas 8 e 9), sendo que o custo de serviços representou 63,4% em relação ao total do custo.

O custo variável total da produção de grão verde foi de R\$ 4.236,00 (Tabelas 10 e 11) e teve um acréscimo de 22,6% em função da inclusão do custo de serviço (debulha manual) de R\$ 780,00 (Tabela 10 e 11). Enquanto no custo variável total da produção de grão seco o custo de serviço de debulha foi de apenas R\$ 30,00 (Tabelas 12 e 13), em função de ser debulha mecânica.

As receitas obtidas com a comercialização da produção da vagem das cultivares UFRR Grão Verde, Mazagão e Pretinho Precocel foram suficientes para cobrir o custo variável total do sistema de consórcio do feijão-caupi com as duas cultivares de mandioca para mesa. Entretanto, a receita obtida com a comercialização da produção de grão seco das cultivares BRS Guariba e Pretinho Precocel 1 consorciadas com a cultivar Aciolina não foi suficiente para cobrir o custo variável total do sistema de consórcio, indicando que a cultivar Aciolina deva ter influenciado negativamente na produtividade de grão seco destas duas cultivares.

Melo *et al.* (2006), trabalhando com o sistema de produção do consórcio de mamona e feijão-caupi encontraram resultados semelhantes, cuja comercialização de grão seco de feijão-caupi foi suficiente para cobrir o custo variável total do sistema do consórcio.

Conclusões

As cultivares UFRR Grão Verde e BRS Mazagão são as mais indicadas para serem consorciadas com a cultura da mandioca nas condições edafoclimáticas do cerrado de Roraima.

O maior rendimento médio de debulha manual de vagem verde de feijão-caupi é de 2,27 kg h⁻¹ de grão verde.

A cultivar Aciolina apresenta uma produtividade de raiz fresca superior a da cultivar Pão.

As maiores receitas líquidas são encontradas no consórcio de todas as cultivares de feijão-caupi com a mandioca para mesa Aciolina.

O consórcio da mandioca Aciolina com a cultivar de feijão-caupi UFRR Grão Verde, considerando apenas os custos variáveis, apresenta a maior relação benefício/custo (6,07), na comercialização de vagem verde para a obtenção de grão verde.

O consórcio da mandioca Aciolina com a cultivar de feijão-caupi BRS Mazagão, apresenta a maior relação benefício/custo (5,75), considerando apenas os custos variáveis, na produção de grão seco.

A cultivar UFRR Grão Verde pode ser recomendada para cultivo em Roraima, principalmente para a produção de grão verde.

Literatura científica citada

- ALBUQUERQUE, J. A. A. de. **Caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima**. Viçosa, 2003. 35 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- ALVES, J. M. A. *et al.* Componentes de produção de uma linhagem de feijão-caupi precoce consorciada com a mandioca no lavrado de Roraima. In: V Reunião Nacional de Feijão-caupi. **Anais ...** Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2001. p. 98-101.
- ALVES, J. M. A. *et al.* Competição de cultivares de feijão-caupi em área de cerrado no município de Boa Vista, Roraima. In: Congresso Nacional de Feijão-caupi e VI Reunião Nacional de Feijão-caupi. **Resumos...** Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2006.
- ALVES, J. M. A. *et al.* Programa de melhoramento do feijão-caupi da UFRR. In: anais do Workshop sobre a Cultura do feijão-caupi em Roraima. **Documentos 04**. EMBRAPA-Roraima, 2007.
- ALVES, J. M. A. *et al.* Avaliação de dois clones de mandioca em duas épocas de colheita. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 2, n. 2, p. 15-24, jul-dez, 2008.
- AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S. Recomendações Técnicas para o cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.) no Brasil. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1997. 52 p. (Embrapa- CNPA. **Circular Técnica**, 25).
- BARBOSA *et al.* Caracterização de dez clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima. **Agro@mbiente On-line**, v. 1, n. 1, p. 24-27, 2007a.
- BARBOSA *et al.* Características morfológicas e agrônômicas de dez clones de mandioca. **Agro@mbiente On-line**, v. 1, n. 1, p. 28-31, 2007b.
- FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A. G. de. Caupi: nomenclatura científica e nomes vulgares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.12, p.136-137, 1983.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Janeiro, 2008.
- LIMA, M. B. *et al.* Aspectos econômicos da mandioca em diferentes espaçamentos em monocultivo e consorciada com caupi e milho. **Rev. bras. mand.**, Cruz das Almas (BA), v. 18, n.2, p 17-26, out. 2005.
- MATTOS, P. L. P de. Consorciação, In: Instruções Práticas para o cultivo da mandioca. EMBRAPA – Centro Nacional de pesquisa de Mandioca e Fruticultura. (Cruz das Almas, BA). **Circular Técnico**, 1993. p. 30-38
- MELO, F. de B.; CARDOSO, M. J.; NEVES, A. C. das. Avaliação agroeconômica do sistema de produção do consórcio de mamona e feijão-caupi. In: Congresso Nacional de Feijão-caupi. **Resumos...** Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2006.
- MENEZES, A. C. de S. G. *et al.* Importância sócio-econômica e condições de cultivo do feijão-caupi em Roraima. In: WORKSHOP Sobre a Cultura do Feijão-caupi em Roraima. **Documentos 04**. EMBRAPA-Roraima, 2007.
- NICOLI, C. M. L. *et al.* Análise econômica de sistemas de produção de feijão-caupi e mandioca no nordeste paraense. In: Congresso Nacional de Feijão-caupi e VI Reunião Nacional de Feijão-caupi. **Resumos...** Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2006.
- OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L.; MEDEIROS, D. R.; MOREIRA, B. A. M. **A cultura do Feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Estado de Roraima**. Embrapa Informa; Ano VI – Nº 01, Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima, agosto, 2000.
- OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L. *et al.* Técnicas de manejo para o cultivo do caupi em Roraima. Boa Vista, Roraima. 18 p. 2002. (Embrapa Roraima. **Circular Técnico** 03).
- OLIVEIRA, A. P. *et al.* Avaliação de linhagens e cultivares de feijão-caupi, em Areia, PB. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, p. 180-182, 2002.
- SCHWENGBER, D. R. **A expansão da cultura da mandioca em Roraima**. Artigos, Embrapa Roraima, 2006
- SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, C. N. Rendimentos de feijão verde e maduro de cultivares de caupi. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 133-135, 1993.
- UCHÔA, S. C. P. *et al.* Identificação de genótipos de feijão-caupi tolerantes a acidez em um Latossolo Vermelho-Amarelo do Estado de Roraima. **Agro@mbiente On-line**, v. 1, n. 1, p. 15-23, 2007.
- VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C.; CALDAS, M. T. Comportamento do feijão-fradinho na primavera-verão na Zona da mata de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1359-1365, jul. 2000.
- VILARINHO, A. V. *et al.* Recomendação do Cultivar de Feijão-caupi BRS Guariba para Cultivo em Roraima. 2006. Boa Vista, RR, Embrapa Roraima, **Comunicado Técnico 12**.
- VILARINHO, A. A. *et al.* Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de porte prostrado em Roraima. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 3, 2005, Gramado. **Anais...** Pelotas: Embrapa Trigo, 2005a. CD.
- VILARINHO, A. A. *et al.* Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de porte ereto em Roraima. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Pantas, 3, 2005, Gramado. **Anais...** Pelotas: Embrapa Trigo, 2005b. CD.
- VILARINHO, A. V.; FREIRE FILHO, F. R.; Avaliação de Genótipos de Feijão-Caupi de Porte Ereto no Cerrado de Roraima. 2005. Boa Vista, RR, Embrapa Roraima, **Comunicado Técnico 08**.
- WETZEL, M. M. V. S.; FAIAD, M. G. R. Germosplama de Caupi: Coleta, Conservação e Intercâmbio, In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI. **Anais...** Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2001. p. 312-315.