



“Abordagem sistêmica e sustentabilidade:
produção agropecuária, consumo e saúde”.

06 a 08 de Julho de 2016
Universidade Católica de Pelotas/UCPel
Pelotas - RS

CONSORCIAÇÃO DE COUVE-DE-FOLHA E CARIRU COM USO DE BIOFERTILIZANTE E N MINERAL: PRODUÇÃO, USO DA TERRA E RENDA

INTERCROPPING OF KALE AND CARIRU USING BIOFERTILIZER AND MINERAL N: PRODUCTION, LAND USE AND INCOME

Marinice Oliveira Cardoso¹; Isaac Cohen Antônio¹; Rodrigo Fascin Berni¹; Cristiaini Kano¹

¹Embrapa Amazônia Ocidental, C. Postal 319, CEP 69010-970, Manaus-AM; email: marinice.cardoso@embrapa.br; isaac.cohen@embrapa.br; rodrigo.berni@embrapa.br; cristiaini.kano@embrapa.br

Grupo de Pesquisa: GT4

Resumo

A consorciação de hortaliças é prática bastante comum entre agricultores familiares. Neste trabalho foi estudada a consorciação da couve-de-folha e cariru, com uso de biofertilizante e N mineral em solo com fertilidade residual. O ensaio (30/07/2014 a 17/09/2014), em cultivo protegido, teve delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos, em cobertura, foram (10 L por parcela de 2,16 m²): água, biofertilizante (15%, em água) e uréia (20 g/20L de água). Os índices agrônômicos (massa verde, número de folhas e número de ramos) destacaram-se no cultivo solteiro, com a performance, exceto do número de folhas da couve-de-folha, sobressaindo com uso de uréia. Entretanto, os resultados da eficiência produtiva (EP), do uso eficiente da terra (UET) e da Renda Bruta (RB), guardando coerência entre si, atribuíram ao cultivo consorciado melhor aproveitamento geral dos fatores, particularmente, com uso de uréia.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *acephala*; *Talinum triangulare*; hortaliça não-convencional; eficiência produtiva, renda bruta.

Abstract

The intercropping of vegetables is quite common practice among farmers. In this work was studied the intercropping of the kale and cariru, using biofertilizer and mineral N in soil with residual fertility. The trial (30/07/2014 a 17/09/2014), in a greenhouse, had as experimental design randomized blocks and tree repetitions. The treatments, in side dressing, were (10 L per plot of 2.16 m²): water, biofertilizer (15%, in water) e urea (20 g/20L of water). The agronomical indexes (fresh mass, kale leaves number and cariru branches number) stood out in monocrop, with the performance, excepting kale leaves number, standing out with the use of urea. However, the results of productive efficiency (EP), the efficient use of land (UET) and gross income (RB), keeping consistent with each other, attributed to intercropping better overall utilization of the factors, particularly, with the use of urea.

Key words: *Brassica oleracea* var. *acephala*; *Talinum triangulare*; unconventional vegetable; productive efficiency, gross income.

1. Introdução

O sistema de cultivo consorciado é conceituado como o cultivo duas ou mais culturas, de ciclo e/ou arquitetura diferentes, simultaneamente na mesma área, mas não necessariamente os produtos são colhidos exatamente ao mesmo tempo, ou seja, elas coabitam pelo menos uma parte significativa do seu ciclo de cultivo (Liebman, 2002). Os policultivos podem envolver inúmeros arranjos espaciais, desde uma simples combinação de duas espécies em fileiras alternadas, até consórcios complexos de mais de uma dúzia de espécies misturadas (Cecílio Filho, 2005). Nesse sentido, a diversificação, além da reciclagem dos nutrientes e da matéria orgânica e da regulação biótica estão relacionados com o manejo dos recursos produtivos, que representa alguns dos elementos técnicos dentro de uma abordagem agroecológica (Altieri, 2004).

A consorciação é prática bastante comum no cultivo de hortaliças em pequenas unidades de produção de regiões tropicais, sobretudo aquelas de base familiar (Resende et al., 2010). Nesse sentido, Barros Júnior et al. (2009) citam que uma das principais razões pelas

quais os agricultores preferem o sistema de cultivo consorciado é porque, muito frequentemente, obtêm-se maiores produtividades do que em área equivalente no sistema de monocultura e elencam, com base em diferentes autores, outras vantagens dessa prática como: diversificação biológica, maior cobertura e proteção do solo, conseqüentemente, menor incidência de plantas daninhas, melhor aproveitamento do solo, da água, de fertilizantes, dos defensivos, do combustível, menores problemas fitossanitários, diminuição dos custos de instalação de uma cultura principal, utilização proveitosa da mão-de-obra e maior retorno econômico. Entretanto, o grande desafio para o sucesso de um sistema de cultivo consorciado está na determinação das culturas a serem utilizadas.

Algumas espécies olerícolas folhosas oferecem possibilidades para um desenho de consorciação, de grande valor para agricultores familiares, como a couve-de-folha, ou couve manteiga, e o cariru. A couve manteiga, da família **Brassicaceae**, teve seu consumo gradativamente aumentado devido, provavelmente, às novas maneiras de utilização na culinária e às recentes descobertas da ciência quanto às suas propriedades nutricêuticas (Novo et al., 2010), sendo comercializada em maços de folhas. O seu cultivo se dá em espaçamento relativamente largo (1,0 m x 0,5 m), permitindo assim que outras espécies possam ser cultivadas ao mesmo tempo na mesma área. O cariru, também denominado caruru ou joão-gomes, é uma hortaliça não-convencional da família **Portulacaceae**. De acordo com Brasil (2010), as hortaliças não-convencionais apresentam distribuição limitada, restrita a determinadas localidades ou regiões, exercendo grande influência na alimentação e na cultura de populações tradicionais. O hábito de consumo do cariru é das folhas e talos no feijão, sopas e ensopados de diferentes tipos de carnes e, popularmente, as suas propriedades nutritivas são reconhecidas. É propagado por sementes, ou estacas, e cultivado em canteiros espaçado, usualmente, de 20 cm x 20 cm a 30 cm x 30 cm (Cardoso, 1997).

Por outro lado, a produção orgânica é considerada boa perspectiva aos pequenos agricultores, pelos menores custos efetivos, maiores relações benefício-custo e maiores rendas líquidas, além de atender a um segmento restrito e seletivo de consumidores, que pagam um sobrepreço pelos produtos, desse modo, mesmo não atingindo grande escala produtiva, os produtores podem disponibilizar seus produtos em pequenos mercados locais (Campanhola & Valarini, 2001). Outro aspecto, diz respeito à oferta de produtos especializados que não despertam interesse dos grandes empreendedores agropecuários, como as hortaliças e as plantas medicinais, que historicamente são produzidos, sobretudo, por pequenos agricultores,

além da tão conhecida diversificação da produção, que confere ao pequeno agricultor a vantagem da estabilidade da renda durante o ano (Castro Neto et al., 2010).

No contexto da agricultura orgânica, os estudos com produtos alternativos como os biofertilizantes vem crescendo, na busca por insumos que possam contribuir para a sustentabilidade ambiental, técnica e socioeconômica dos agroecossistemas. Os biofertilizantes são preparados a partir da digestão anaeróbica ou aeróbica de material orgânico, com ou sem adição de substâncias minerais, podendo ser produzidos pelo próprio agricultor, gerando economia de insumos industrializados, e podendo auxiliar no suprimento nutricional das olerícolas (Medeiros et al., 2007). A principal característica dos biofertilizantes é a presença de microorganismos, responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, produção de gás e liberação de metabólitos, especialmente, antibióticos e hormônios (Bettiol et al., 1997), o que lhe atribui potência biológica para efeitos múltiplos, além dos nutricionais

A partir do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a consorciação da couve-de-folha com o cariru, utilizando biofertilizante e uréia em cobertura, portanto, em adição à fertilidade residual do solo, em condições de cultivo protegido, visando à agricultura familiar nas condições amazônicas, tendo em vista que esses agricultores desempenham papel crucial e indispensável à diversificação das economias regionais e para a preservação de cultivos tradicionais descartados pela grande escala.

2. Material e Métodos

O ensaio transcorreu de 30/07/2014 a 17/09/2014, em blocos casualizados com três repetições, em casa-de-vegetação com laterais abertas, em sequência ao uso do espaço com outro cultivo. Desse modo, a área tinha resíduo de adubação orgânica do cultivo anterior, precisamente, da couve-de-folha (cv. Geórgia) consorciada com outras hortaliças folhosas, onde os canteiros (6m x 1,20m) receberam esterco de galinha, além de manejo com biofertilizante enriquecido. Portanto, o solo tinha boa fertilidade residual. Após a colheita das espécies do consórcio, exceto a couve, a área permaneceu 30 dias somente com essa brassicácea, que recebia irrigação, quando necessária.

No atual ensaio em sequência, o plantio do cariru foi instalado (30/07/2014), por estacas, na cultura remanescente da couve-de-folha. Antes, procedeu-se a limpeza e escarificação dos canteiros, assim como, a retirada de brotações e folhas mais velhas das plantas da couve. O cariru teve espaçamento de 30 cm (na linha) e 25 cm (entre linhas), que se ajustou perfeitamente ao espaçamento da couve-de-folha, que era de 90 cm (na linha) x 50

cm (entre linhas). Os tratamentos testados (aplicação manual - 10 L por parcela de 2,16 m²) foram: água de poço, biofertilizante (15%, em água; sem peneiramento) e uréia (20 g/20L de água). As aplicações iniciaram em 06/08/2014, continuando semanalmente. A irrigação se deu por gotejamento (fita com emissores a cada 10 cm). Os resultados da análise química do biofertilizante, aos 30 dias do início do preparo, amostrado por escoamento pelo registro inferior da caixa, foram: da *parte líquida* (mL L⁻¹) → P = 0,41; K = 0,37; Ca = 0,63; Mg = 0,40 e S = 0,01; (μL L⁻¹) → Cu = 2,50; Fe = 205,0; Mn = 39,5 e Zn = 13,5 e da *parte sólida* → C (%) = 48,84; (g kg⁻¹) → N = 20, 89; P = 2,52; K = 5,17; Ca = 9,31; Mg = 5,01; e S = 2,71; (mg kg⁻¹) → B = 56,77; Cu = 16,38; Fe = 1662,0; Mn = 311,08; Zn = 118,65.

A couve-de-folha foi colhida semanalmente (quatro colheitas), e o cariru teve duas coletas quinzenais de ramos. Foram realizadas avaliações relativas ao número de folhas (couve), de ramos (cariru) e de massa fresca.

Na análise estatística do experimento foram realizadas diversas abordagens. Na primeira, fez-se a avaliação por cultura, extraindo do conjunto de dados somente as suas respostas dentro de cada sistema, considerando-se como fator principal a cultura solteira ou consorciada e como fator secundário os três tipos de adubação em cobertura (ausência = água, biofertilizante e uréia). Na segunda abordagem, para avaliar o efeito da consorciação, foram obtidas duas variáveis derivadas adimensionais, entretanto, que integram os resultados de todas as culturas presentes na parcela, que são o índice do uso eficiente da terra (UET) e a renda bruta, RB (Petersen,1994; Bezerra Neto, 2007b). O UET é um índice que relaciona a área de terra requerida para a cultura solteira produzir a mesma produtividade como componente em um consórcio, sendo o índice mais usado na avaliação de sistemas policulturais (Bezerra Neto & Gomes, 2008). Para as produções solteiras referenciais foram estabelecidas a média de cada cultura em condições de cultivo solteiro, tendo em vista que o uso da média dos tratamentos solteiros apresenta a vantagem de ser mais prático e que o uso de diferentes produções solteiras, ou seja, uma para cada bloco, não apresenta nenhuma vantagem na precisão ou na distribuição normal dos dados (Mead, 1980).

O UET, de cada parcela, foi calculado segundo a expressão (1):

$$UET = UET_{Couve} + UET_{Cariru} \quad (1)$$

$$UET_{Couve} = \frac{Produção\ Couve\ consorciada}{Produção\ média_{Couve\ solteira}}$$

$$UET_{Cariru} = \frac{Produção\ Cariru\ consorciado}{Produção\ média\ Cariru\ solteiro}$$

A renda bruta (RB) de cada parcela, onde foi considerado o preço atacadista de R\$ 0,40 por maço de couve (5 folhas) e R\$ 1,50 por maço de cariru (500 g), foi demonstrada pela expressão (2).

$$RB = RB_{Couve} + RB_{Cariru} \quad (2)$$

$$RB_{Couve} = \left(\frac{\text{número de folhas}}{5} \right) \times 0,40$$

$$RB_{Cariru} = \left(\frac{\text{massa verde}(g)}{500} \right) \times 1,50$$

A terceira abordagem refere-se ao cálculo da eficiência produtiva - EP, obtida por modelos de análise de envoltória de dados – DEA (Data Envelopment Analysis), que tem a vantagem de agregar em uma medida única as múltiplas respostas dos experimentos, tais como os de consorciação de culturas, assim, podem ser analisadas com as técnicas padrão de análise de variância e covariância (Souza et al. 2006, Bezerra Neto et al. 2007a). No cálculo da EP foram considerados, em cada parcela de cada tratamento, os insumos e produtos produzidos e o modelo aplicado ao ensaio foi com retornos constantes à escala, insumo unitário e constante e, orientado a produtos (Souza et al. 2006; Bezerra Neto et al. 2007a;

Bezerra Neto et al. 2007b; Bezerra Neto et al. 2007c; Lima et al. 2014). Desse modo, foram consideradas a produção de massa verde e a renda bruta de cada parcela.

Em (3) tem-se a fórmula geral do modelo aplicado a esse ensaio com 27 parcelas (9 tratamentos e 3 repetições), adaptada de Bezerra Neto et al. (2007c). Onde X_{jk} é o valor do produto j ($j = 1 \dots 4$), para o tratamento k ($k = 1 \dots 27$); μ_j é o peso atribuído ao produto j e O é o tratamento em análise.

$$Max = \sum_{j=1}^3 \mu_j X_{jO} \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^3 \mu_j X_{jk} \leq 1, \forall k$$

$$\mu_j \geq 0, \forall j$$

Os dados foram submetidos a análise de variância no programa R 3.2.1 (R Foundation..., 2015), onde o fator principal são os sistemas de cultivo (solteiro e consorciado) e o fator secundário, os três tipos de manejo, em cobertura (ausência = água, biofertilizante e uréia).

3. Resultados e Discussão

Os resultados são apresentados a seguir, conforme o que se evidenciou na análise estatística. Desse modo, somente para a massa verde da couve-de-folha se deu interação entre os fatores, que sofreu desdobramento.

3.1. Couve-de-folha

Massa verde

A couve-de-folha teve maior massa verde no cultivo solteiro com uso de uréia (1616,3 g parc⁻¹) contra 1090 g parc⁻¹ no cultivo consorciado (**Figura 1**), portanto, a couve-

de-folha, aparentemente, teve à disposição menos N no sistema consorciado, provavelmente, pela competição com o cariru por esse nutriente. As hortaliças herbáceas são muito beneficiadas pelo N, que favorece o crescimento vegetativo e eleva o potencial produtivo da cultura (Filgueira, 2008). Com o biofertilizante, a massa verde não diferiu estatisticamente entre os sistemas de cultivo consorciado (1179 g parc⁻¹) e solteiro (1282 g parc⁻¹), embora tendendo a ser menor no consórcio. Na ausência de ambos, a massa verde também não diferiu entre o consórcio (1062,3 g parc⁻¹) e o cultivo solteiro (1083,7 g parc⁻¹). No cultivo solteiro a uréia superou o biofertilizante e a ausência de ambos (testemunha), enquanto no consórcio, nenhum sobressaiu ao outro.

Número de folhas

O número de folhas foi maior no cultivo solteiro (90,7 parc⁻¹) do que no consorciado (80,8 parc⁻¹) (**Figura 2; I**). Em se tratando dos manejos (**Figura 2; II**), o número de folhas não se diferenciou entre o uso de biofertilizante (84 parc⁻¹), uréia (90 parc⁻¹) e da testemunha (82 parc⁻¹). Portanto, por ser a cultura principal, o número de plantas era o mesmo em ambos sistemas de cultivo, contudo, constata-se que houve prejuízo do número de folhas no consórcio, seguramente, devido a competição com o cariru.

3.2. Cariru

Massa verde

A massa verde do cariru sobressaiu no cultivo solteiro (3299 g parc⁻¹) comparado ao consorciado (2601 g parc⁻¹) com a couve-de-folha (**Figura 3; I**). E, nos três manejos (**Figura 3; II**), a uréia (3694,7 g parc⁻¹) destacou-se quanto aos demais, enquanto o biofertilizante (2745,5 g parc⁻¹) foi superior à ausência de ambos (2410,8 g parc⁻¹). No cultivo solteiro, o número de plantas de cariru era maior, pela ocupação dos lugares que eram da couve-de-folha, o que pode ser uma explicação para esses valores maiores no cariru solteiro. O N é absorvido e incorporado como íon livre no vacúolo e em compostos como os aminoácidos e as proteínas, entre outros (Taiz e Zeiger, 2004), além de ser necessário para a síntese da clorofila e conseqüentemente para a fotossíntese, portanto, estimula o crescimento de folhas, caules e raízes, promovendo uma maior absorção de outros nutrientes (Marschner, 1995; Taiz e Zeiger, 2004), desse modo, o maior efeito do biofertilizante e do N mineral, pela uréia,

podem ser explicados tendo em vista que é um nutriente que pode ser obtido pelas plantas a partir de adubos de natureza orgânica e mineral.

Número de ramos

O número de ramos do cariru sobressaiu no cultivo solteiro (133 parc^{-1}) contra $103,9 \text{ parc}^{-1}$ no cultivo consorciado com a couve-de-folha (**Figura 4; I**). Por outro lado, como era esperado, houve maior produção de ramos com a uréia (136 parc^{-1}), que superou o uso de biofertilizante ($110,5 \text{ parc}^{-1}$) e a testemunha ($100,2 \text{ parc}^{-1}$), com os dois últimos não diferindo estatisticamente entre si (**Figura 4; II**). Aqui mais uma vez, atesta-se o efeito mais marcante do N mineral, seguramente, por se tratar de uma hortaliça folhosa, que tem o crescimento vegetativo muito responsivo à esse nutriente.

3.3. Uso Eficiente da Terra, Renda Bruta e Eficiência Produtiva

O uso eficiente da terra (UET), passou de 1,0 nos cultivos solteiros da couve-de-folha e do cariru, para 1,7 no cultivo consorciado de ambos (**Figura 5; I**). Portanto, o consórcio foi vantajoso, comparado ao cultivo solteiro de ambas espécies, evidenciando-se aumento de 70% no UET. No cultivo de duas espécies, se o UET for menor que a unidade, o consórcio afeta negativamente o crescimento e a produção das culturas envolvidas na associação (Soares et al., 2011). Também, vê-se que o UET foi mais elevado com a uréia (1,34), enquanto entre o biofertilizante (1,16) e a ausência de ambos (1,15) não houve diferença estatística (**Figura 5; II**). Assim, a consorciação vantajosa dessas espécies representa opção para elevar o UET e diversificar a produção. Antes considerada uma prática arcaica, própria da agricultura de subsistência, entretanto, se bem aplicada a consorciação pode promover melhor aproveitamento da terra e de outros fatores de produção. Assim o consórcio pode impactar a competitividade na olericultura familiar, porque proporcionará mais eficiência no aproveitamento dos seus dois mais importantes meios de produção que são a sua força de trabalho e a terra.

A renda bruta (RB) destacou-se no cultivo consorciado da couve-de-folha com o cariru (R\$ 11,66 parc^{-1}), enquanto de forma solteira, a couve (R\$ 7,25 parc^{-1}) e o cariru (R\$ 6,59 parc^{-1}) tiveram menores RB (**Figura 6; I**), resultados que são coerentes com o UET, antes discutido. A RB, igualmente, sobressaiu com a uréia (R\$ 9,74 parc^{-1}) contra valores menores com o biofertilizante e com a ausência de ambos, que foram de R\$ 8,14 parc^{-1} e R\$ 7,63 parc^{-1} .

¹, respectivamente (**Figura 6; II**). Em geral, os valores da RB não foram muito discrepantes entre os três manejos (água, biofertilizante e uréia). Então, é possível que o agricultor familiar venha ter uma renda líquida menos efetiva com a uréia, porque, regionalmente, esse adubo comercial tem custo razoavelmente elevado, em função do custo amazônico. Soma-se a isso, o fato de que o manejo agroecológico agrega sustentabilidade na atividade dos pequenos agricultores. Aqui, as condições do solo era de boa fertilidade residual, que possivelmente contribuiu para a resposta menos efetiva do biofertilizante. Efetuando-se o cálculo para 70% da área de uma casa de cultivo protegido padrão (350 m²), que em geral é ocupada pelos cultivos instalados (245 m²), chega-se a uma renda bruta de R\$ 1.322,55 no cultivo consorciado das duas espécies, contra R\$ 747,48 e R\$ 822,34 no cariru e couve-de-folha solteiros, respectivamente. Entretanto, sabe-se que os olericultores familiares são diversificados e cultivam muitas espécies, além de seguirem as alterações do mercado, portanto, podem superar as rendas aqui apresentadas.

A eficiência produtiva (EP) conciliou a massa verde e a RB em um único resultado. Convém ressaltar que a EP foi coerente com o UET e a RB. O consórcio teve EP (0,89) superior ao cultivo solteiro da couve-de-folha e do cariru, respectivamente, 0,78 e 0,72 (**Figura 7; I**). E, em relação aos manejos testados, a uréia (0,92) proporcionou a maior EP comparada ao biofertilizante (0,78) e à ausência de ambos, que foi de 0,69 (**Figura 7; II**). Portanto, nesse parâmetro, a consorciação e a uréia se destacaram. Considerando a análise de envoltória de dados – DEA (Data Envelopment Analysis), por ter sido aplicado no ensaio o modelo com retornos constantes à escala, insumo unitário e constante e, orientado a produtos, desse modo, de acordo com as condições restritivas do modelo adotado, a máxima eficiência possível em qualquer das parcelas será 1 (unidade), ou seja, 100% (Bezerra Neto et al., 2007a). Pelos valores observados, verifica-se que a EP aumentou em 11% do consórcio para a couve solteira e do consórcio para o cariru solteiro o aumento foi de 17%. Quanto ao efeito do biofertilizante e da uréia, ou da ausência de ambos, constata-se aumentos da EP do N mineral para o biofertilizante de 14%, enquanto para ausência de ambos foi de 23%.

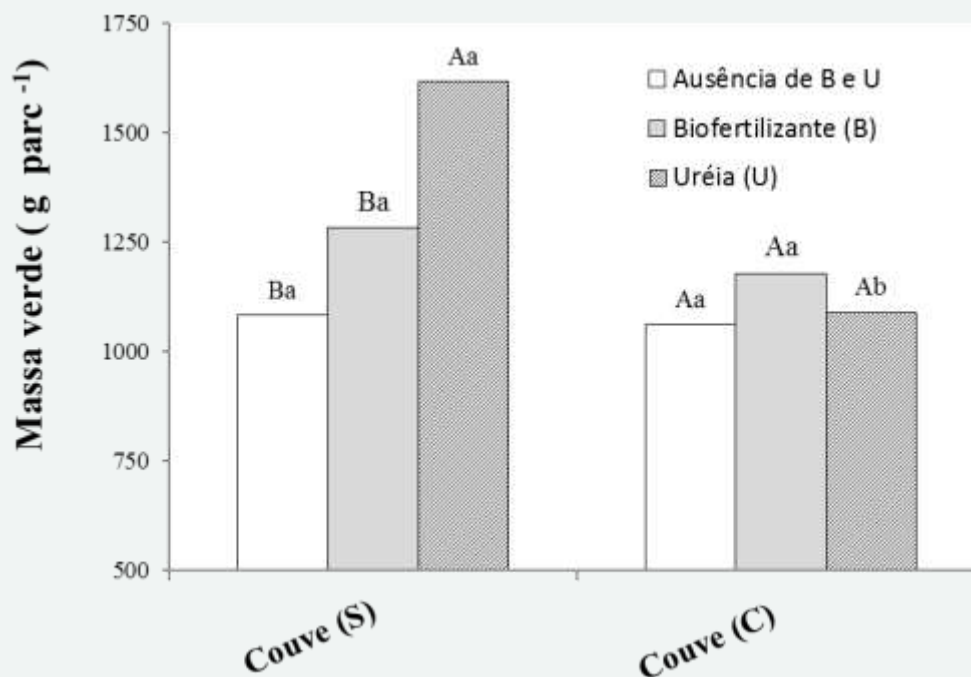


Figura 1. Massa verde de couve-de-folha solteira (S) e consorciada (C) com cariru, com o uso, em cobertura, de biofertilizante e uréia e ausência de ambos. Letras minúsculas iguais não diferenciam estatisticamente os cultivos (S e C) dentro de cada manejo; letras maiúsculas iguais não diferenciam estatisticamente os manejos dentro cada cultivo de couve-de-folhas (Tukey, $p < 0,05$). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

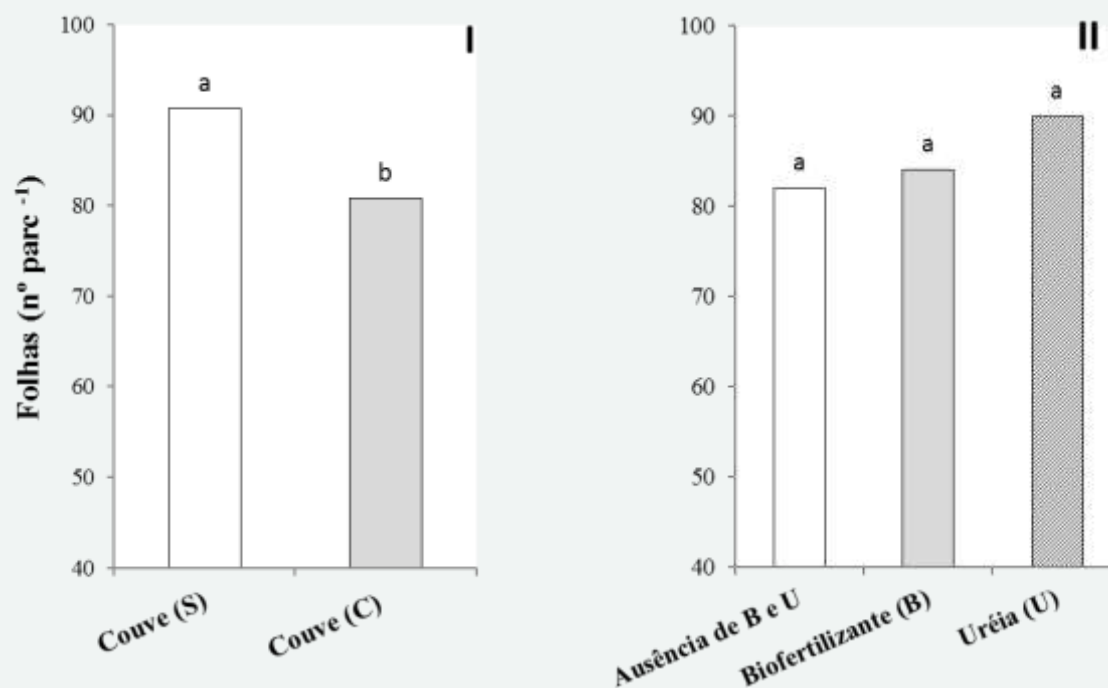


Figura 2. Número de folhas de couve-de-folha solteira (S) e consorciada (C) com cariru (I) e com o uso, em cobertura, de biofertilizante e uréia e ausência de ambos (II). Letras minúsculas iguais não diferenciam estatisticamente os tratamentos (Tukey, $p < 0,05$). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

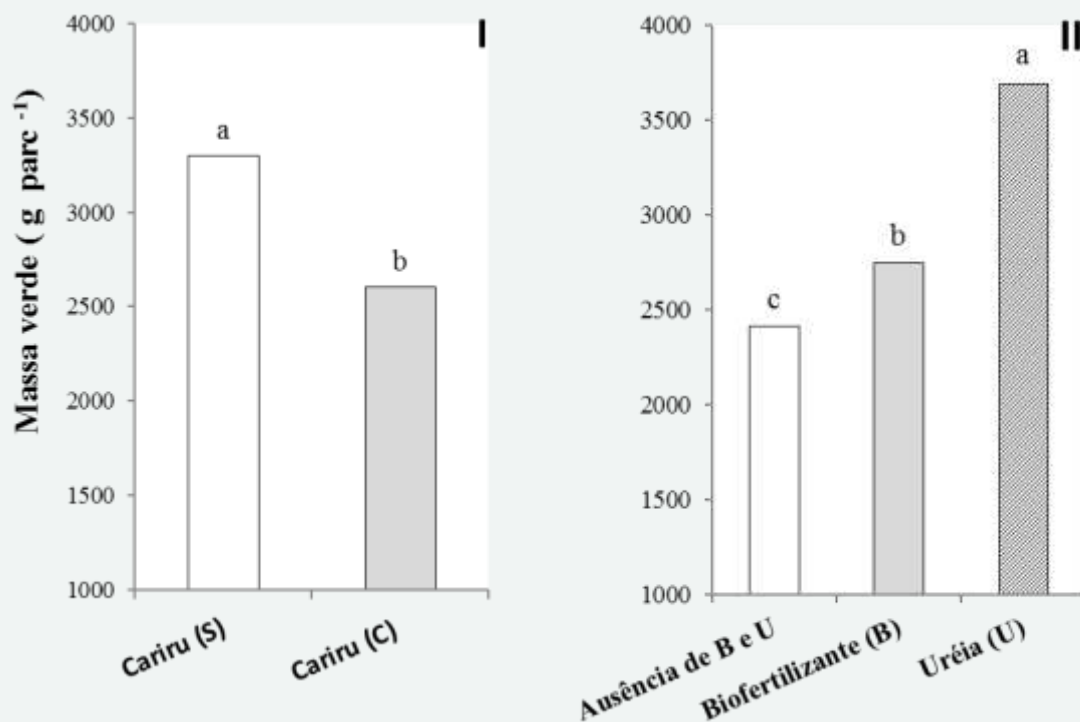


Figura 3. Massa verde de cariru solteiro (S) e consorciado (C) com couve-de-folha (I) e com o uso, em cobertura, de biofertilizante, uréia e ausência de ambos (II). Letras minúsculas iguais não diferenciam estatisticamente os tratamentos (Tukey, $p < 0,05$). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

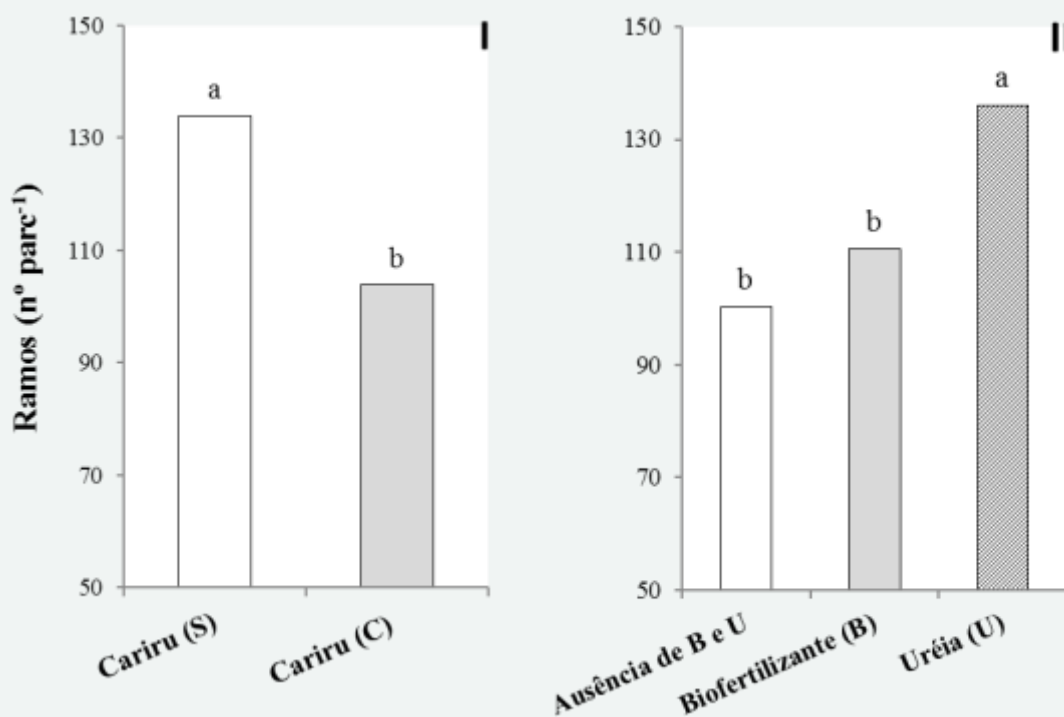


Figura 4. Número de ramos de cariru solteiro (S) e consorciado (C) com couve-de-folha (I) e com o uso, em cobertura, de biofertilizante, uréia e ausência de ambos (II). Letras minúsculas iguais não diferenciam estatisticamente os tratamentos (Tukey, $p < 0,05$). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

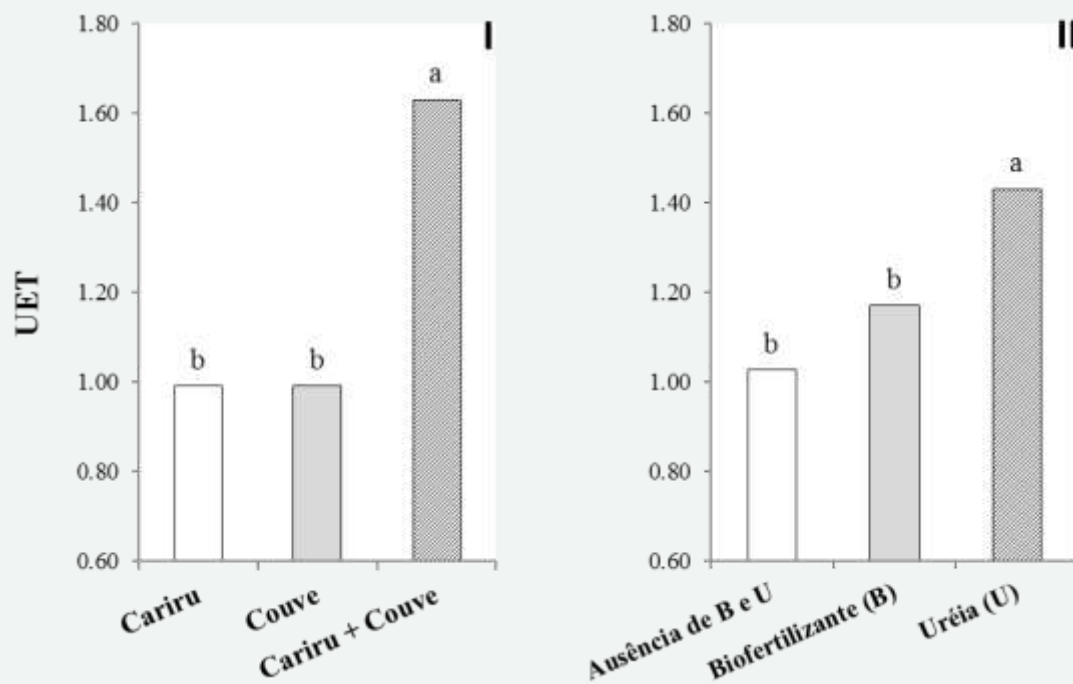


Figura 5. Uso eficiente da terra (UET) do cultivo solteiro e consorciado do cariru e couve-de-folha (I) e com o uso, em cobertura, de biofertilizante, uréia e ausência de ambos (II). Letras minúsculas iguais não diferenciam estatisticamente os tratamentos (Tukey, $p < 0,05$). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

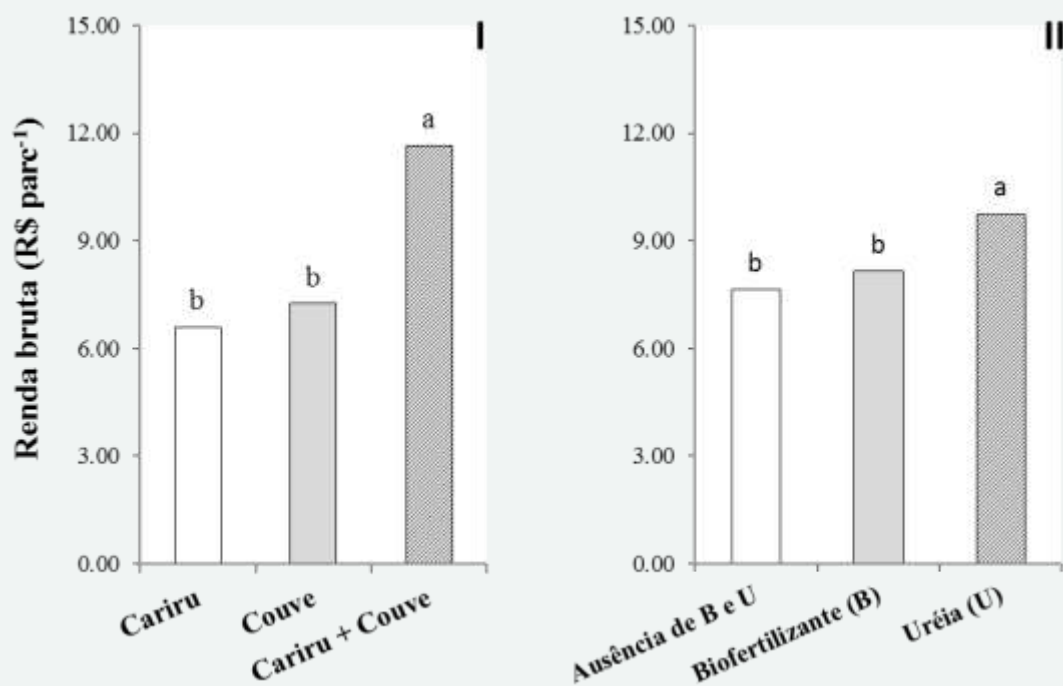


Figura 6. Renda bruta do cultivo solteiro e consorciado do cariru e couve-de-folha (I) e com o uso, em cobertura, de biofertilizante, uréia e ausência de ambos (II). Letras minúsculas iguais não diferenciam estatisticamente os tratamentos (Tukey, $p < 0,05$). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

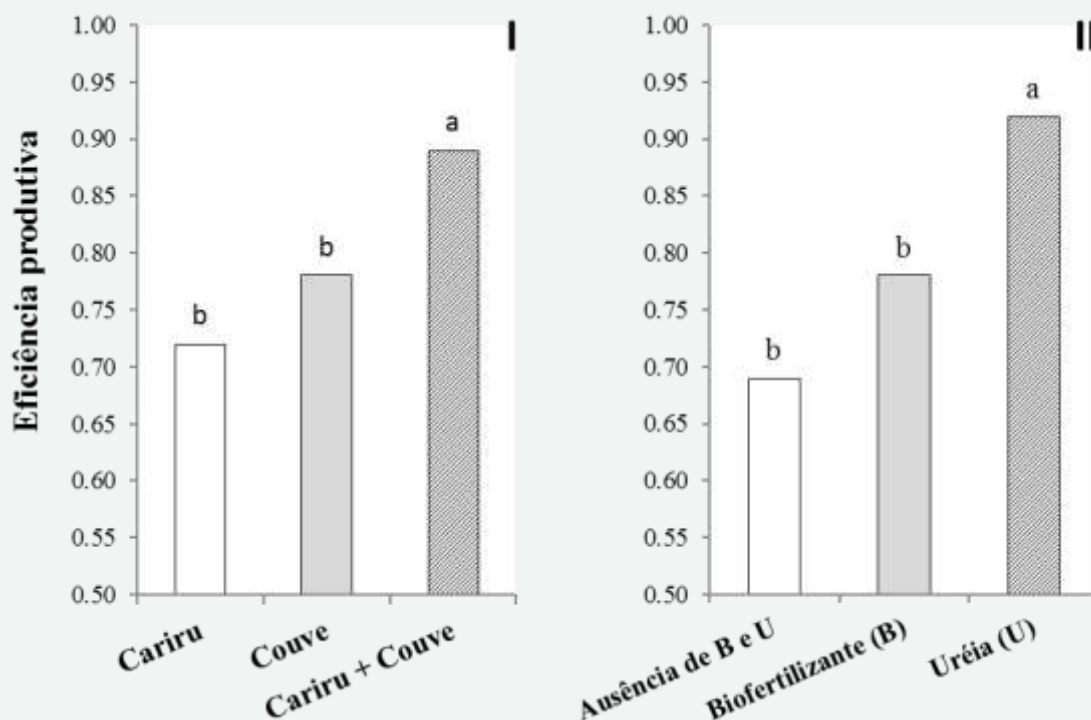


Figura 7. Eficiência produtiva do cultivo solteiro e consorciado do cariru e couve-de-folha (I) e com o uso, em cobertura, de biofertilizante, uréia e ausência de ambos (II). Letras minúsculas iguais não diferenciam estatisticamente entre os tratamentos (Tukey, $p < 0,05$). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

4. Conclusões

Os índices agronômicos (massa verde, número de folhas e número de ramos) destacaram-se no cultivo solteiro, com a performance, exceto do número de folhas da couve-de-folha, sobressaindo com uso de uréia. Entretanto, os resultados da eficiência produtiva (EP), do uso eficiente da terra (UET) e da Renda Bruta (RB), guardando coerência entre si, atribuíram ao cultivo consorciado melhor aproveitamento geral dos fatores, particularmente, com uso de uréia.

5. Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 3. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRS, 2004. 117p. Disponível em:

<http://pt.slideshare.net/luizaalencastro779/agroecologia-a-dinamica-produtiva-da-agricultura-sustentavel-altieri> Acesso em: 06 de abril de 2016.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J.A.H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Embrapa-CNPMA, 1997. 22p. (Embrapa-CNPMA. Circular Técnica, 02). Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Circular_02_000fdro9unr02wx5eo0a2ndxynj012j.pdf Acesso em 06 de abril de 2016.

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; NUNES, G. H. de S.; BARROS JÚNIOR, A. P. Análise multidimensional de consórcios cenoura-alface sob diferentes combinações de densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 12, p. 1697-1704, 2007a.

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; NUNES, G. H. de S.; OLIVEIRA, E. Q. Desempenho de sistemas consorciados de cenoura e alface avaliados através de métodos uni e multivariados. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 4, p. 514-520, 2007b.

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; OLIVEIRA, A. M. de. Produtividade biológica em sistemas consorciados de cenoura e alface avaliada através de indicadores agroeconômicos e métodos multicritério. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 2 p. 193-198, 2007c.

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G. Índices de desempenho de sistemas agrícolas consorciados: uso eficiente da terra, indicadores econômicos e eficiência DEA. in: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, a integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável, 28., 2008, Rio de Janeiro.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília: MAPA/ACS, 2010. 92P.

CARDOSO, M.O. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: Embrapa-SPI; Manaus: Embrapa-CPAA, 1997. 150p.

CASTRO NETO, N. de; DANUZZI, V.S.S; RINALDI, R.N; STADUTO, J.A.R. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para agricultura familiar. **Revista Percorso-NEMO**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010.

- CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J. Agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 28, n.3, p. 69-101, 2001.
- CECÍLIO FILHO, A. B. **Cultivo consorciado de hortaliças: desenvolvimento de uma linha de pesquisa**. 2005. 135 f. Tese (Livre-docência) -Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- LIEBMAN, M. Sistemas de policultivos. In: ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. p. 347-368.
- LIMA, J. S. S. de; BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; NEGREIROS, M. Z. de; PONTES, F. S. T.; MEDEIROS, M. de; BARROS JÚNIOR, A. P. Agroeconomic evaluation of intercropping rocket and carrot by uni and multivariate analyses in a semi-arid region of Brazil. **Ecological Indicators**, New York, v. 41, p. 109-114, 2014.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.
- MEAD, R. **A review of methodology for the analysis of intercropping experiments**. Mexico: CIMMYT, 1990. 20 p. (CIMMYT. Training Working Document, 6). Disponível em: <http://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/868/26596.pdf>. Acessado em 11 de abril de 2016.
- MEDEIROS, D.C de; LIMA, B.A.B de; BARBOSA, M.R; ANJOS, R.S.B dos; BORGES, R.D; CAVALCANTE NETO J.G.; MARQUES L.F. Produção de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 433-436, 2007.
- NOVO, M.do C. de S.S.; PRELA-PANTANO, A.; TRANI, P.E.; BLAT, S.F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.3, p. 321-325, 2010.
- PETERSEN, R.G. Intercropping research. In: **Agricultural field experiments: design and analysis**. New York: Marcel Dekker, 1994. 409p.

R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING. R: **A language and environment for statistical computing**. 2015. Disponível em <http://cran.r-project.org/manuals.html>. Acesso em: 09 de julho de 2015.

RESENDE, A.L.S.; VIANA, A.J.S.; OLIVEIRA, R.J.; AGUIAR-MENEZES, E.L.; RIBEIRO, R.L.D.; RICCI, M.S.F; GUERRA, J.G.M. Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.1, p. 41-46, 2010.

SOARES, M.B.B; FINOTO, E.L; MARTINS, A.L.M. Produtividade e eficiência do uso da terra no consórcio entre mandioca e amendoim. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 8, n.2, p. 1-5, 2011. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2011/2011-julho-dezembro/1121-produtividade-e-eficiencia-do-uso-da-terra-no-consorcio-entre-mandioca-e-amendoim/file.html>

SOUZA, G.S.; GOMES, E.G.; VIVALDI, L.J. Medidas de eficiência DEA para inferência em análise de variância: aplicação a experimentos com culturas consorciadas e evidências da teoria da casualização. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 38. **Anais...** Goiânia, 2006. p 306 -315. Disponível em <http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2006/pdf/arq0019.pdf>. Acesso em 29 de março de 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.