

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANÁLISE DE CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DAS CULTIVARES
DE FEIJÃO IPEAN V-69 E BR-8 CALDEIRÃO NOS SISTEMAS DE
CULTIVOS ORGÂNICO E CONVENCIONAL NO CAMPO
EXPERIMENTAL DO ICSEZ/UFAM/PARINTINS

Bolsista: Alcilany Nascimento Paiva, FAPEAM

PARINTINS
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0011/2012

ANÁLISE DE CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DAS CULTIVARES
DE FEIJÃO IPEAN V-69 E BR-8 CALDEIRÃO NOS SISTEMAS DE
CULTIVOS ORGÂNICO E CONVENCIONAL NO CAMPO
EXPERIMENTAL DO ICSEZ/UFAM/PARINTINS

Bolsista: Alcilany Nascimento Paiva, FAPEAM.
Orientador: Prof^o Dr. Aristóteles de Jesus Teixeira Filho

PARINTINS

2013

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Grupo de Pesquisa Água-Solo-Planta-Animal Aliado a Sustentabilidade da Amazônia e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, Fundação de Amparo e Pesquisa do Amazonas – FAPEAM, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa Água-Solo-Planta-Animal Aliado a Sustentabilidade da Amazônia.

RESUMO

Neste trabalho objetivou-se avaliar o crescimento e produtividade do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L Walp) com as cultivares IPEAN-V69 e BR8- CALDEIRÃO, em função da adubação orgânica (esterco bovino), mineral e sem adubação.

O estudo foi realizado no campo experimental do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia, da Universidade Federal do Amazonas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições para cada tratamento. As doses de adubação aplicada em cada linha foram: 12 kg de adubo orgânico; 8,3g de Cloreto de Potássio; 244g de Superfosfato simples e 35,2g de uréia. Para análise de crescimento foram avaliados os seguintes índices fisiológicos: Área Foliar, Massa de Matéria Seca Total, Taxa Assimilação Líquida, Taxa de Crescimento Absoluto, Taxa de Crescimento Relativo e para produtividade avaliou-se: Peso do Grão por Cultivar, Peso dos 100 Grãos, Média dos Grãos por Planta, Grão por Vagem e Número de Vagem. Na análise de crescimento encontrou-se diferença significativa maior na área foliar para o tratamento mineral sobre o orgânico e sem adubação aos 07 e 14 dias após a emergência. Já para análise de produção não houve diferenças em nenhum parâmetro avaliado, porém, quando analisados cultivares separado dos tratamentos, a cultivar BR8-CALDEIRÃO apresentou diferença significativa em todos os parâmetros. E entre os tratamentos houve diferença significativa do tratamento orgânico sobre o sem adubação, já o mineral não diferiu do tratamento orgânico e sem adubação. Mesmo com a utilização do adubo mineral o esterco bovino mostrou-se benéfico por contribuir para o desenvolvimento das cultivares.

Palavras chaves: Índices fisiológicos, adubação, feijão caupi.

ABSTRACTS

This study aimed to evaluate the growth and yield of caupi beans (*Vigna unguiculata* L Walp) cultivars with IPEAN-V69 and BR8- CALDEIRÃO, as a function of orgânico fertilizer (manure), mineral (NPK) and without fertilization.

The study was carried out at the Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia, of Federal University of Amazonas (ICSEZ / UFAM). The experimental design was completely randomized with three replicates of each treatment. The doses for each tested in each row fertilization was 12 kg organic fertilizer, 8.3 g of K₂O in the form of potassium chloride (KCl), 244g of P₂O₅ in the form of superphosphate (SS) and 35.2 g of nitrogen in the form of urea. To analyze growth were evaluated physiological indices: Leaf Area (LA) Mass of Total Dry Matter (TDM) net assimilation rate (NAR), absolute growth rate (AGR), relative growth rate (RGR) and evaluated for yield are: to cultivate grain weight, weight of 100 grains, the average grain yield per plant, grain per pod and number of pods. In the growth analysis found a significant difference in greater leaf area (LA) for the treatment of the organic and mineral witnesses at 07 and 14 days after emergence regardless of the type of farming, there were no differences in other dates and other physiological parameters. In production analysis there were no differences in any parameter assessed, but when analyzed cultivars independent of treatments, to cultivate BR8-CALDEIRÃO significant difference in all parameters on IPEAN-69. And in between of treatments there was significant differences in favor of the organic treatment on the control without mineral differ, in the same way the mineral showed no difference from the control.

Key words: mineral fertilizer, organic fertilizer, cowpea.

LISTA DE SIGLAS

AF	Área Foliar
AM	Amazonas
DAE	Dias após a emergência
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ICSEZ	Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia.
MCS	Massa Caulinar Seca
MCU	Massa Caulinar Úmida
MFU	Massa Foliar Úmida
MRU	Massa Radicular Úmida
MS	Massa Seca
MFS	Massa Foliar Seca
MST	Massa de matéria seca total
RAF	Razão de Área Foliar
TAL	Taxa de Assimilação Líquida
TCA	Taxa de Crescimento Absoluto
TCC	Taxa de Crescimento da Cultura
TCR	Taxa de Crescimento Relativo
BR8-C	BR8-CALDEIRÃO
PSTP	Peso seco total da planta

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1	Massa de folha seca (MSF)
Gráfico 2	Área foliar (AF)
Gráfico 3	Taxa de crescimento relativo (TCR)
Gráfico 4	Taxa de assimilação líquida (TAL)
Gráfico 5	Taxa de crescimento da cultura (TCC)
Gráfico 6	Produção das cultivares feijão caupi IPEAN-V69 e BR8-CALDEIRAO
Quadro 1	Resultado da análise física e química do solo da área experimental
Quadro 2	Resultado da análise química do esterco bovino
Tabela 1	Análise de produção por planta e tratamentos das cultivares IPEAN-V69 e BR8-C

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
2.1	Generalidades sobre a cultura de feijão.....	10
2.2	Aubos orgânico e mineral.....	11
2.3	Análise de crescimento.....	11
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1	Localização.....	12
3.2	Clima.....	12
3.3	Metodologia.....	12
3.4	Plantio.....	13
3.5	Controle.....	13
3.6	Análises quantitativas de crescimento do feijão.....	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1	Massa folha seca.....	15
4.2	Área foliar.....	16
4.3	Área foliar específica, Taxa Crescimento Absoluto, Taxa Crescimento Relativo, Taxa Assimilação Líquida e Taxa Crescimento da Cultura.....	16
4.1	Análise de produção.....	18
4.1.1	peso dos grãos.....	19
4.1.2	peso de 100 grãos.....	20
4.1.3	Média de grãos por plantas.....	20
4.1.4	Quantidade de grãos por vagem.....	21
4.2.5	Número de grãos.....	21
5	CONCLUSÃO.....	22
6	REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

O feijão é uma leguminosa muito importante na alimentação humana, apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade e, por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, tem a habilidade para fixar nitrogênio do ar (EMBRAPA, 2003).

No Brasil, principalmente nas regiões norte e nordeste, ele se constitui em uma das principais alternativas alimentícias e econômicas para as populações rurais. É uma excelente fonte de proteínas em média: 23-25% e apresentam todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura em média: 2% teor de óleo e não contem colesterol. O consumo do mesmo pode ser na forma de grãos maduros e de grãos verdes, assim representa alimento o básico para as populações de baixa renda do Nordeste brasileiro (RIBEIRO *apud* MOURA, 2011).

Contudo, apesar do Brasil ser o terceiro maior produtor mundial de feijão-caupi, tem sido observado um déficit de oferta do produto da ordem de 60 mil toneladas apenas na região Norte, mostrando haver possibilidade para aumento da produção (FREIRE FILHO *apud* ZILLI, 2009).

No estado de Roraima, recentes estimativas mostram que são plantados anualmente cerca de 1500 hectares com feijão-caupi, sendo a produtividade de grãos em torno de 600 kg ha⁻¹ (MENEZES et al, 2007). Esses cultivos são praticados quase que exclusivamente por pequenos produtores, visando à alimentação da sua família, sendo as áreas plantadas, na maioria das vezes, inferiores a um hectare (MENEZES et al, 2007).

Para avaliar os efeitos de sistemas de manejo sobre as plantas, a análise de crescimento é fundamental, pois descreve as mudanças na produção vegetal em função do tempo, o que não é possível com o simples registro do rendimento. Pereira & Machado (1987) afirmam que a análise de crescimento representa a referência inicial na análise de produção das espécies vegetais, requerendo informações que podem ser obtidas sem a necessidade de equipamentos sofisticados. Tais informações são a quantidade de material contido na planta e em suas partes (folhas, colmos, raízes e frutos), e o tamanho do aparelho fotossintetizante (área foliar), obtidas a intervalos de tempo regulares durante o desenvolvimento fenológico da planta.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento e produtividade do feijão caupi das cultivares IPEAN-V69 e BR8-C nos sistemas de cultivos orgânico e convencional.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Generalidades sobre a cultura de Feijão

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris L.*) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus* (KLUTHCOUSKI et al, 2009).

Considerando todos os gêneros e espécies de feijão englobadas nas estatísticas da FAO (2007), a produção mundial de feijão situou-se em torno de 18,7 milhões de toneladas, ocupando uma área de 26,9 milhões de hectares. Os países em desenvolvimento respondem por 89,2% da produção e, entre os continentes, a Ásia é o maior produtor mundial, com 45,7%, seguida das Américas (36,7%), África (13,9%), Europa (3,4%) e Oceania (0,2%). Quase 66% da produção mundial foi oriunda de apenas sete países, sendo o Brasil o maior, respondendo por 16,3% da produção mundial (KLUTHCOUSKI et al, 2009).

As Américas respondem por 43,2% do consumo mundial de feijão, seguidas da Ásia (34,5%), África (18,5%), Europa (3,7%) e Oceania (0,1%), os países em desenvolvimento são responsáveis por 86,7% do consumo mundial. No Brasil, o consumo *per capita* de feijão, na década de 70, era de 18,5kg¹ hab¹ ano¹; já em 2002, baixou para 16,3kg¹ hab¹ ano¹.

O cultivo dessa leguminosa (feijão caupi) é difundido em todo o território nacional, no sistema solteiro ou consociado com outras culturas. (KLUTHCOUSKI et al, 2009). O feijoeiro é uma planta com raiz delicada, Segundo Rovira (1975) a faixa de solo com dinâmica de absorção de nutrientes pelo feijoeiro é localizada entre 10 e 20 cm de profundidade. Estudos sobre a resistência à seca com essa cultura mostram que as raízes mais profundas do feijoeiro foram positivamente correlacionadas com a produção de grãos e o crescimento das plantas e alguns genótipos, apesar de enraizarem mais intensamente na superfície do solo, podem ter o sistema radicular explorando até 100 cm de profundidade. (SPONCHIADO et al, 1989) e (GUIMARÃES et al, 1996).

O feijão Caupi é da Família *Fabaceae Leguminosae*, Gênero: *Vigna* e Espécie *Vigna Unguiculata (L) Walp* é uma cultura tradicionalmente explorada por pequenos agricultores, normalmente descapitalizados, por isso mesmo, na maioria das vezes, com emprego de pouca tecnologia. Trata-se de uma leguminosa de alto valor nutricional, e com boa aceitação no mercado. É uma cultura pouco exigente no que diz respeito à fertilidade do solo, pois tem a grande vantagem de ser uma planta fixadora de nitrogênio, um dos elementos essenciais à

cultura. No entanto, variações climáticas podem afetar significativamente a produtividade da cultura. (KLUTHCOUSKI et al, 2009).

A cultivar BR 8-Caldeirão foi identificada pela Embrapa Amazônica Ocidental nos ensaios do programa de melhoramento genético desenvolvidos em parceria com a Embrapa Arroz e Feijão. Essa cultivar é resultante do cruzamento entre Vita 7 com TVx 2939-01 D, do qual resultou a linhagem TVx 4678-01 D, do Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), Nigéria (EMBRAPA, 2002). Possui hábito de crescimento indeterminado, os racimos não se originam das gemas apicais, mas sim de gemas situadas nas axilas das folhas. Portanto, as plantas continuam a produzir folhas e flores por um período mais longo do que as de tipo determinado. Sendo que o aparecimento das flores (abertura) dá-se da base para o ápice da planta (KLUTHCOUSKI et al, 2009).

O feijão-caupi, também conhecido como feijão-de-praia, feijão-de-corda, ou feijão macassar, pode ser cultivado em quase todos os tipos de solo, tanto de várzea como de terra firme, mas se desenvolve melhor em solos leves, profundos, arejados e com fertilidade média a alta (PEREIRA, 2010).

2.2 Adubação orgânica e mineral

O adubo orgânico de origem animal mais conhecido é o esterco que é formado por excrementos sólidos e líquidos dos animais e pode estar misturado com restos vegetais. Sua composição é muito variada. São bons fornecedores de nutrientes, tendo o fósforo e o potássio rapidamente disponível e o nitrogênio fica na dependência da facilidade de degradação dos compostos. Já o fertilizante mineral é definido como sendo toda substância mineral ou orgânica, natural ou sintética, fornecedora de um ou mais nutrientes para as plantas (FERTIPAR, 2013).

2.3 Análise de crescimento

A análise de crescimento tem sido usada por pesquisadores de plantas, na tentativa de explicar diferenças no crescimento, de ordem genética ou resultante de modificações no ambiente. Seu uso torna-se apropriado quando são usados conceitos básicos de análise de crescimento e os critérios essenciais para a obtenção dos dados (PEIXOTO, 2004). O fundamento da análise do crescimento é a medida sequencial da acumulação de matéria orgânica e a sua determinação é feita, normalmente considerando o peso seco da planta. (FERRI, 1985). Os índices fisiológicos envolvidos e determinados na análise de crescimento

indicam a capacidade do sistema assimilatório das plantas em sintetizar e alocar a matéria orgânica nos diversos órgãos que dependem da fotossíntese, respiração e translocação de foto-assimilados dos sítios de fixação aos locais de utilização ou de armazenamento (Cruz et al, 2011). Portanto, os índices fisiológicos expressam as condições fisiológicas da planta e quantifica a produção líquida derivada do processo fotossintético.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização

O experimento foi realizado na área experimental pertencente ao Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia – ICSEZ, Campus UFAM, com coordenadas geográficas 2° 36' 48" latitude Sul e 56° 44" longitude Oeste de Greenwich, a 50 m acima do nível do mar, localizada no Município de Parintins (AM), com distância aproximada de 369 km em linha reta e 420 km por via fluvial da capital Manaus estado do Amazonas.

3.2 Clima

De acordo com a classificação climática de Koppen, o clima enquadra-se no grupo climático A (tropical chuvoso), tipo Amw, que se caracteriza por apresentar uma estação seca de pequena duração. Entretanto, devido aos totais elevados de precipitação, possui umidade suficiente para alimentar a floresta de características tropicais. A precipitação pluviométrica é sempre superior a 2.000 mm ano⁻¹. A temperatura média anual oscila em torno de 26°C, com pequena amplitude térmica. Sendo que a umidade relativa do ar é sempre superior a 8% (COUTO, 2005).

3.3 Metodologia

Após a limpeza da área, por meio de capina manual utilizou-se calcário calcífico com PRNT 91%, Poder Relativo de Neutralização Total no qual se aplicaram 56,4kg a lanço noventa dias antes da semeadura para correção da acidez conforme resultados da análise química do solo (Quadro 1). Após a calagem foi aplicado o adubo orgânico (esterco bovino), treze dias antes da semeadura sendo 12 kg por linha e no ato do plantio foram aplicados 8,3g Cloreto de Potássio e 244g de Superfosfato simples em cada linha da semeadura. E quinze dias após a germinação foi aplicado à adubação de cobertura sendo 35,2g por linha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia somente nas linhas com tratamento mineral.

Resultados Analíticos								
pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al ³⁺	MO
H ₂ O	mg.dm ⁻³			cmol _c .dm ⁻³				dag.Kg ⁻¹
4,7	1	14	-	0,2	0,0	1,35	7,75	1,57
Análises Granulométricas								
Argila (%)	Areia Total (%)				Silte (%)		Classe Textural	
	dag.Kg ⁻¹							
16,80	79,70				3,5		Média	

Quadro 1: Resultado da análise física e química do solo da área experimental ICSEZ-UFAM/Parintins

Laudo da análise química: esterco bovino	Umidade %	Resíduo mineral %	N %	P %	K %
	11,41	33,77	1,97	0,36	0,80

Quando 2: Laudo da análise química do esterco bovino da área do Matadouro Frigorífico Osório de Melo

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com arranjo fatorial e três tratamentos: adubação orgânica, adubação mineral e sem adubação em cada cultivar (BR8-C e IPEAN V69) com três repetições cada, total 18 linhas com vinte e duas plantas cada. A área experimental total utilizada foi de 142,56 m², com 10,80 m de largura por 13,20 m de comprimento e espaçamento entre as linhas e entre as plantas de 0,6 metros, e um perímetro de 1m que o separava de outras áreas.

3.4 Plantio

A semeadura foi realizada em 12 de setembro de 2012, com profundidade de 2 cm após ter sido feita a contagem manual das sementes com poder germinativo de 100%. A emergência das plantas foi considerada quando, aproximadamente, 50% das plântulas de cada tratamento haviam emergido fase que ocorreu cinco dias após a semeadura. Aos 15 dias após a emergência (DAE) das plântulas, foi realizado o desbaste.

3.5 Controle de Invasoras

O controle das plantas daninhas foi executado pelo por meio capinas manuais, e para controle fitossanitário utilizou-se formicida (Cipermetrina) com diluição e aplicação feita de acordo com a indicação do fabricante, sendo esta realizada com 14 dias após a emergência (DAE), e no controle de pulgões, lagartas e outras pragas utilizou-se soluções de tabaco, diluído 135g de tabaco para cada 6 litros de água, e aplicado de acordo com o aparecimento das mesmas.

3.6 Análises quantitativas do crescimento

As coletas das amostras para as análises de crescimento foram realizadas segundo a metodologia de Watson (1952) sendo a primeira realizada sete dias após a emergência (DAE), a segunda com 14, a terceira com 21, a quarta análise com 35 e a última análise com 49 dias. Em todas as análises foram retiradas duas plantas por linha por meio de sorteio, após a coleta as plantas foram acondicionadas em sacolas plásticas para minimizar as perdas de umidade, em seguida levadas ao laboratório de solos, logo era retirado todas as folhas e pesadas imediatamente em balança de precisão de 0,001g, dessa forma se obteve o peso úmido das folhas, caule, raiz, pecíolo, ramo e ráculos. Após a pesagem das folhas de cada planta foram decalcadas em cartolinas branca e posteriormente pesadas, ao mesmo tempo foi medido o peso de um padrão da cartolina de 100cm². A área foliar (AF) (cm²) foi calculada pela seguinte fórmula:

$$Area\ foliar = \frac{Peso\ decalque}{Peso\ padrão} * 100$$

Após esta etapa todas as partes das plantas foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa, onde permaneceram por um período de 48 h a 85°C, após a secagem foram colocadas no dissecador por um período de 10 minutos para esfriá-las e logo pesá-las obtendo-se assim a massa seca das partes da planta.

Para avaliação do desempenho das cultivares no presente estudo utilizou-se os seguintes índices fisiológicos: Área Foliar (AF) Massa de Matéria Seca Total (MST) Taxa Assimilatória Líquida (TAL), Taxa de Crescimento Absoluto (TCA), Taxa de crescimento relativo (TCR).

A análise de produção foi realizada após o amadurecimento total das vagens das plantas restante, (128) as vagens de cada planta foram coletadas individuais e acondicionadas em sacos plásticos logo em seguida foram obtidos os seguintes dados: número de vagem por planta, número de grão por vagem, comprimento da vagem, peso dos grãos com casca e peso dos grãos sem casca e peso seco ao ar após 84 horas.

Após a coleta dos dados das mesmas foram organizados em planilhas do Microsoft Excel 2010, sendo a análise de significância estatística dos dados realizada através do programa Minitab Academic versão 16.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Massa folia seca

Observa-se que a massa de folha seca em todos os tratamentos avaliados, permanecendo constante até o vigésimo primeiro dia, havendo logo após, um aumento efetivo em todos os tratamentos, com destaque para o aumento linear apresentado pelos tratamentos orgânico nas cultivares BR8-CALDEIRAO e IPEAN, e no tratamento mineral na cultivar BR8-CALDEIRAO.

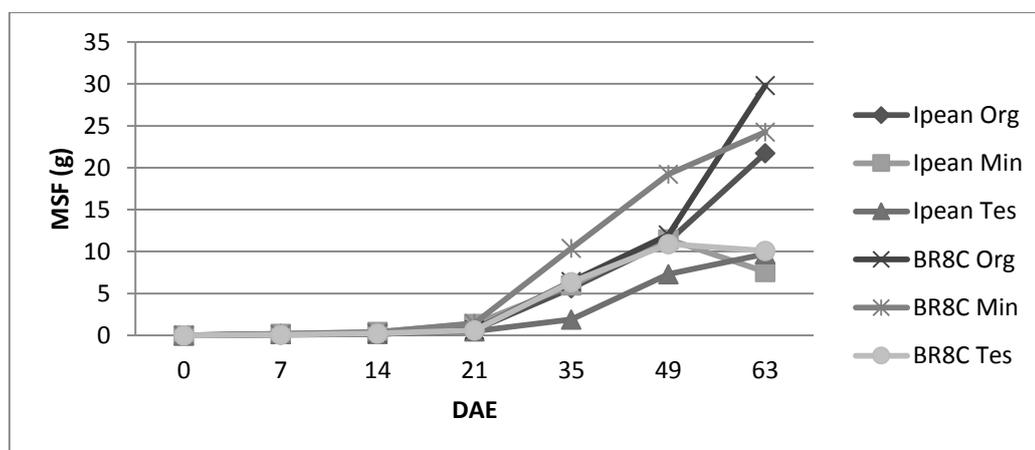


Gráfico 01: Massa de folha seca (MSF) Vigna Unguiculata (L) Walp

4.2 Área foliar

Não houve diferença estatística significativa para este parâmetro, porém, quando avaliado apenas os tratamentos independentemente do cultivar, as plantas apresentaram uma maior área foliar quando receberam o adubo mineral em relação à adubação orgânica e sem adubação aos 07 e 14 DAE (Gráfico 02).

Estes resultados diferem dos encontrados por Oliveira et al (2012) em seus estudos com características de crescimento de cultivares de feijão-caupi associada ao espaçamento na supressão de plantas daninhas onde foram utilizados espaçamentos de 0,50 m; 0,40 m e 0,30 m. Foi observado que a cultivar BR8 Caldeirão apresentou os maiores valores de área foliar (AF) em todos os espaçamentos utilizados e a IPEAN V69 obteve os menores valores de AF nos espaçamentos de 0,4 m e 0,3 m entrelinhas, o que pode ter ocorrido pelo aumento da competição intraespecífica pelos fatores abióticos e isto deve ter refletido sobre a morfologia das plantas.

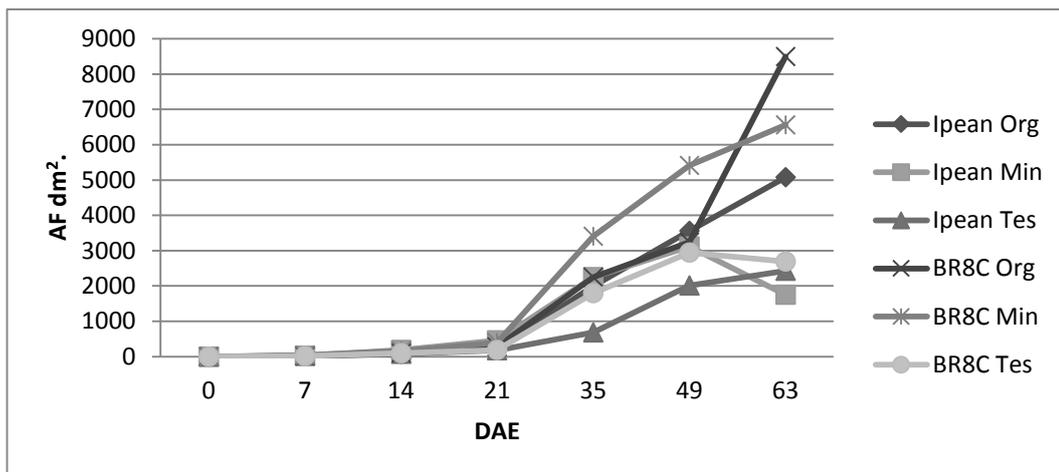


Gráfico 02: Área foliar (AF). *Vigna unguiculata* (L) Walp

4.3 Área foliar específica (AFE), Taxa Crescimento Absoluto (TCA), Taxa Crescimento Relativo (TCR), Taxa Assimilação Líquida (TAL) e Taxa Crescimento da Cultura (TCC)

Não houve diferença significativa para estes parâmetros avaliados aos 07, 14, 21, 35, 49 e 63 dias após a emergência, nem na análise independente das cultivares e dos tratamentos, conforme pode ser visto no Gráfico 03.

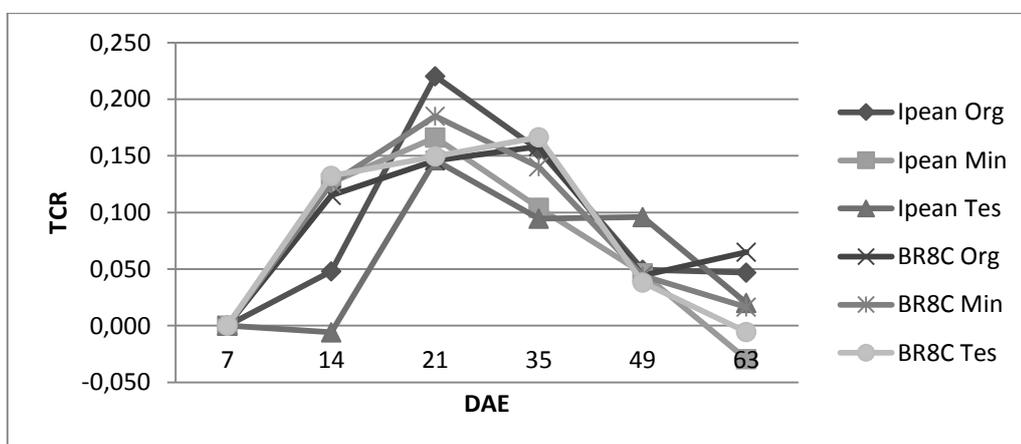


Gráfico 03: Taxa de crescimento relativo (TCR) *Vigna unguiculata* (L) Walp

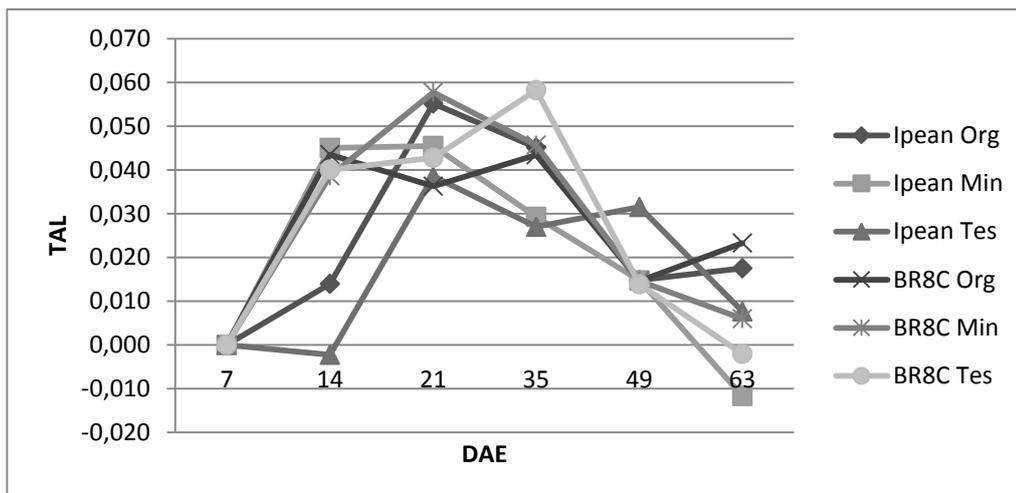
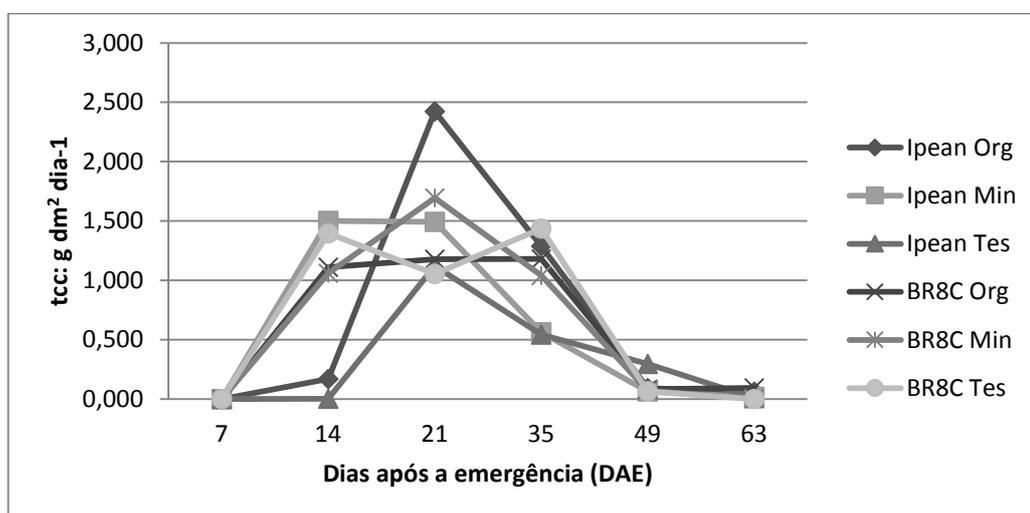


Gráfico 04: Taxa assimilação líquida (TAL) Vigna Unguiculata (L) Walp

Gráfico 05: Taxa crescimento da cultura (tcc: g dm² dia⁻¹) Vigna Unguiculata (L) Walp

4.1 Análise de produção

<i>Cultivar</i>	IPEAN			BR8C			
	<i>Tratamento</i>	Org	Min	Tes	Org	Min	Tes
<i>p_grão</i>		426,303	314,599	107,044	366,309	479,893	351,945
<i>media_grão</i>		15,789	13,678	4,460	26,165	19,196	19,553
<i>peso_vagem</i>		577,474	419,029	147,148	465,595	616,681	451,029
<i>media_p_vagem</i>		21,388	18,219	6,131	33,257	24,667	25,057
<i>cumprim_vagem</i>		10,937	10,579	11,283	12,657	12,438	11,988
<i>graos_vagem</i>		7,343	7,365	6,563	8,624	8,204	8,764
<i>n_vagem</i>		353	266	103	245	338	237
<i>quant_grãos</i>		2592	1959	676	2113	2773	2077
<i>P_100 grãos</i>		17,32	16,76	16,83	17,75	18,89	17,904

Tabela 03: Análise de produção por planta e tratamentos das cultivares IPEAN-V69 e BR8-C (gramas)

No gráfico 8 a quantidade de grão foi maior na cultivar BR8-C com tratameto mineral e na cultivar IPEAN-V69 com tratamento orgânico (esterco bovino), as linhas que representam a média de grão e as médias de peso das vagens observa-se menor produção no tratamento sem adubação da cultivar IPEAN-V69. Já a cultivar BR8-CALDEIRÃO apresenta menor produção com tratamento orgânico na variavel comprimento da vagem e na produção de grãos por vagem não houve muitas variações durante todo ciclo produtivo entre as cultivares e seus respectivos tratamentos.

A compactação do solo é um fator a ser analisada para essa baixa produção, pois o mesmo impede que a raiz se propague na procura de nutriente e acaba limitando seu potencial produtivo.

Miranda *apud* Silva (2011) relata que embora o feijão caupi seja considerado uma cultura tropical, compatível com as condições ecológicas locais, ainda apresenta baixa produtividade, tanto no sistema solteiro como no consorciado. A produtividade média do feijão-caupi no Brasil é em média de 400 a 500 kg ha⁻¹ (neste trabalho a produção foi 143,5 kg ha⁻¹) muito abaixo do seu potencial produtivo que está estimado em 6.000 kg ha⁻¹ (ALVES *apud* Silva, 2011). Freire Filho *apud* Silva (2011) diz que apesar de ser uma cultura considerada de baixa produtividade e de subsistência em sistemas de cultivos pouco tecnificados, o feijão-caupi possui um grande potencial de produção e econômico. Nos últimos anos, a cultura vem despertando o interesse de agricultores que praticam agricultura empresarial, cuja lavoura é totalmente mecanizada, aumentando a procura maior por cultivares com porte mais compacto e mais ereto.

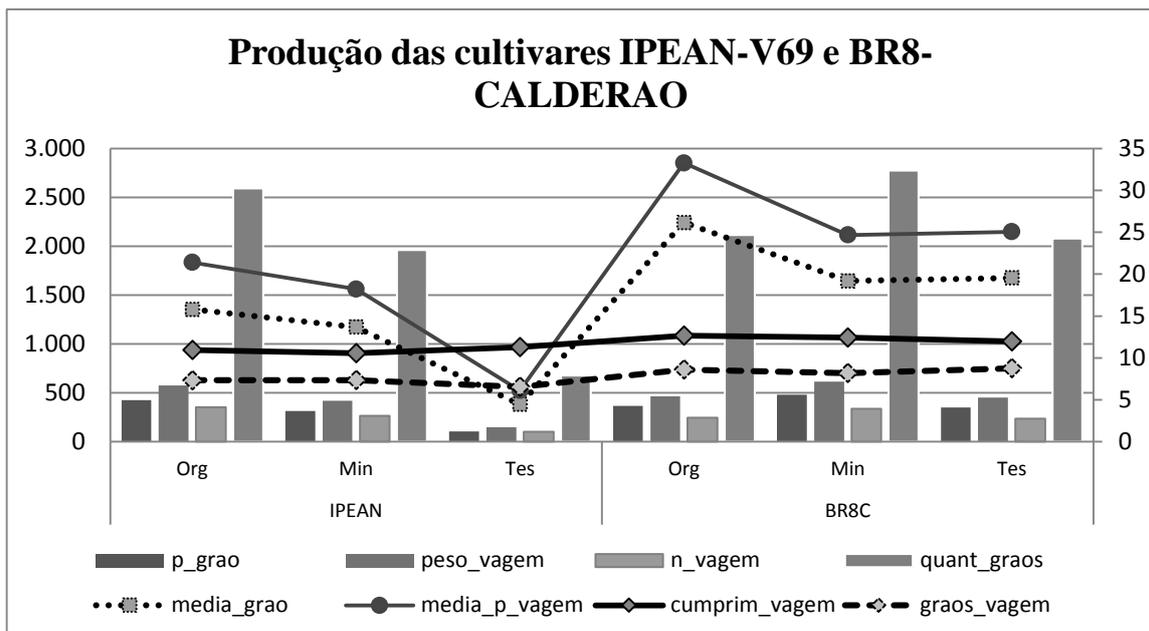


Gráfico 06: Produção das cultivares feijão caupi IPEAN-V69 e BR8-CALDEIRAO VignamUnguiculata (L) Walp

4.1.1 Peso dos grãos

O resumo da análise de variância referente ao peso dos grãos sem considerar o tipo de tratamento mostrou que houve maior produção na cultivar BR8-C, ($p=0,000$), (Tabela 1). Analisando somente os tratamentos sem considerar as cultivares, encontrou-se que há maior produção no tratamento orgânico em comparação com o sem adubação, porém não há diferença com o tratamento mineral, sendo que o mineral não difere com o sem adubação, ($p=0,026$). Na interação das cultivares com os tratamentos não há nenhuma diferenças ($p=0,338$)

Carvalho (2012) encontrou efeito significativo para adubação orgânica (esterco caprino) e sua interação com adubação química (NPK). Verificou-se que o rendimento de grãos cresceu linearmente com o aumento das doses de esterco caprino combinados com adubo mineral. O rendimento atingiu maior valor (3 t ha^{-1}) com as dose de 40 t ha^{-1} de esterco caprino associada com 200 kg ha^{-1} da fórmula 5-30-15. Neste trabalho a produção total das amostras foi de $2046,093\text{g}/142,56 \text{ m}^2$ ($0,1435 \text{ t ha}^{-1}$) Benvindo (2007) que pesquisou 20 genótipos de feijão-caupi cultivados em regime de sequeiro encontrou que foi de $3,70 \text{ kg/ha}$ ($0,0037 \text{ t ha}^{-1}$). E dentre as cultivar ele observou que a cultivar BRS-Marataoã com valor de cultivo igual a 5 ($0,005 \text{ t ha}^{-1}$) e para a linhagem MNC99-541F-18 com $4,75 \text{ kg/há}$ ($0,0047 \text{ t ha}^{-1}$). Embora não tenha diferido estatisticamente de outros 5 genótipos, seus valores de

cultivo indicam que estes genótipos têm a grande maioria de suas características adequadas ao cultivo comercial.

4.1.2 Peso de 100 grãos

No resumo da análise de variância do peso de 100 grãos mostrou maior produção para a cultivar BR8-C (não considerando o tipo de tratamento) ($p=0,000$). Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos (sem considerar as cultivares) ($p=0,255$). E entre cultivar interagido com tratamento apresentou-se maior peso em 100 grãos para BR8-C com tratamento mineral com diferença significativa ($p=0,012$). Fato este não encontrado por Carvalho (2012) em sua pesquisa com a produção de feijão-fava em função de diferentes doses de adubação orgânica e mineral no resumo da análise de variância referente ao peso de 100 sementes mostrou que não houve efeito significativo ($p=0,05$), para as doses de adubação mineral e de esterco caprino e a média entre os tratamentos para peso de 100 sementes foi de 36,7 g. Este tratamento mostrou-se acima da média de 100 grãos produzida pela cultivar IPEAN-V69. Os resultados obtidos não apresentaram variações entre o tratamento mineral e sem adubação. Na cultivar BR8-C o mineral (NPK) apresentou maior produção. (Tabela 03), Benvindo (2007) no peso de 100 grãos apresentou uma amplitude de 12,79g a 25,88g, com uma média de 18,71g. Neste caráter foram formados cinco grupos de genótipos, com destaque para dois deles. Que se segue um grupo que teve apenas a linhagem MNC99-541F-18, com o peso de 25,88g/100 grãos e outro com sete genótipos, com peso de 100 grãos superior a 20g. A média geral de 0,752 ou 75,2%. Destacou-se às linhagens MNC99-542F-7, MNC99-541F-15 e TE96-290-12G que apresentaram índices superiores a 78%.

A produtividade de grãos variou de 658,2 a 1.070,3 kg/ha, formando grupos acima de 900 kg/ha, com destaque para as linhagens MNC99-510F-16 (1.000,1 kg/ha), TE96-290-12G (1.020,5 kg/ha), MN99-541F-15 (1.070,3 kg/ha), MNC99-547F-2 (1.002,7kg/ha) e a cultivar BRS-Marataoã (1.025,4kg/ha), todas superando os 1000 kg/ha. Para cultivo de sequeiro esses resultados foram bastante promissores, vale ressaltar que o tamanho do grão é um fator a ser observado com cautela na coleta dos dados, pois algumas variedades apresentam tamanho e formato variados o que interfere no resultado final. Além de serem um dos fatores que influencia bastante na preferência do mercado consumidor e formação do preço dos produtos finais.

4.1.3 Média de grãos por planta

No resumo da análise de variância a média de grãos por plantas mostrou-se significativa para a cultivar BR8-CALDEIRÃO, sem considerar os tratamentos ($p=0,000$). Quando se comparou somente os tratamentos: orgânico e sem adubação houve diferença, já essa diferença não foi observada entre os tratamentos orgânico e mineral e nos mineral e sem adubação ($p=0,029$) e na interação entre cultivar e tratamento a diferença não ocorrem ($p=0,347$).

4.1.4 Quantidade de grãos por vagem

A análise de variância revelou que na quantidade de grãos por planta sem considerar os tratamentos apresentou diferença significativa ($p = 0,05$) entre as cultivares, sendo a BR8-CALDEIRÃO e que melhor apresentou quantidade de grãos por vagem ($p=0,000$). Estes dados mostram-se inferiores com relação ao estudo realizado por Benvindo (2007), em que no caráter número de grãos por vagem a média foi de 14,26 grãos por vagens e foram formados dois grupos. No primeiro grupo, sobressaíram-se às linhagens MNC99-505C-11 e TE97-304G-4, com uma média de 15,85 grãos por vagem, igualando-se estatisticamente aos outros 18 genótipos. Já na comparação entre os tratamentos orgânico, mineral e sem adubação não houve diferença significativa ($p=937$). Na interação cultivar e tratamento não diferiram significativamente ($p=0,205$).

Vale ressaltar que no decorrer do experimento com cultivares IPEAN-V69 e BR8-C houve ataque de pulgão e paquinha, fato este que diminui a produção, pois o pulgão ao se instalar na plantar extrai sua seiva causando o seu murchamento e atraindo formigas o que ajuda na morte da planta. A paquinha com o corte da planta acaba impedindo totalmente seu crescimento, fato este que colaboram para diminuição de plantas representativas na área experimental.

4.1.5 Número de grãos

Na Tabela 5 são apresentados os dados da análise de variância para rendimento de número grãos de feijão-caupi. Os resultados indicam que houve significância na diferença das médias ($p = 0,05$), porém a BR8-C apresentou melhor resultado ($p= 0,008$), e entre o tratamento orgânico e sem adubação houve diferença, enquanto que o mineral não apresentou diferença significativa quando comparado com adubação orgânica e sem adubação ($p= 0,012$).

Estes dados da produção corroboram com os de Dias et al (2009) em que a maior produção de grãos e sementes de maneira geral, a cultivar de feijão-caupi BR8-C foi mais produtiva do que a IPEAN V-69.

CONCLUSÃO

Na análise de crescimento os índices apresentaram pouco reflexo positivo entre os adubos e as cultivares. Já na produção houve um desenvolvimento positivo sobre o rendimento das culturas sendo que a BR8-CALDEIRÃO teve um índice produtivo mais efetivo sobre a cultivar IPEAN-V69 com adubos utilizados.

5 REFERENCIAS

BENVINDO, Raimundo, Nonato. **Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostrado em cultivo de sequeiro e irrigado** Teresina – PI, 2007. Dissertação apresentada para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia, área de concentração: Produção Vegetal, Universidade Federal do Piauí. 2007.

CARVALHO, Maiany, Gonçalves. **Produção de feijão-fava em função de diferentes doses de adubação orgânica mineral**, Teresina, PI: 2012. Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, Universidade Federal do Piauí, 2012

CRUZ, Thyane Viana; PEIXOTO, Clovis Pereira; MARTINS, Mônica Cagnin Brugnera André; LOPES, Pedro Vinício Lima. **Índices fisiológicos de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

COUTO, Raul (Org.). **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável: Parintins – AM, 2005-2012/** Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, Projeto de Apoio aos Pequenos Produtores Rurais do Estado do Amazonas – Manaus: Ibama, Pro Várzea, 2005. 172 p

Definição dos Fertilizantes Disponível em: < <http://www.fertipar.com.br>> acesso em 12 jan. 13.

DIAS, Miguel, Costa; BARRETO, Joao Ferdinando; GONÇALVES, José, Ricardo, Pupo. **Produção de grãos e sementes na agricultura familiar: uma visão autossustentável na várzea do Amazonas**. Manaus-AM, Embrapa Amazônia ocidental, 2009.

EMBRAPA. **Cultivo de feijão caupi em várzea: Cultivar BR8-CALDEIRAO**. Manaus, abril 2002.

Fertipar Fertilizantes. Disponível em:< <http://www.fertipar.com.br>> acesso em 13 jan. 13.

FERRI, Mário G. **Fisiologia Vegetal 1**; 2 ed., rev. – São Paulo: EUP, 1918-1985.

GUIMARAES, C. M.; BRUNINI, O; STONE, L. F. Adaptação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L) à seca. 1. **Densidade e eficiência radicular**. Pesquisa agropecuária Brasileira, Brasília, DF, V. 31, N. 6, P. 393-399, 1996.

MENEZES, A.C.S.G.; Zilli, J.E.; Vilarinho, A.A; Galvão, A.; Messias, O.I. 2007. **Importância sócio-econômica e condições de cultivo do feijão-caupi em Roraima**. In: Workshop sobre a Cultura do Feijão-Caupi em Roraima. Embrapa Roraima, 2007. *Anais*. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2007. p. 12-30 (Embrapa Roraima. Documentos, 4).

MOURA, Jeane de Oliveira. **Potencial de populações segregantes de feijão-caupi para biofortificação e produção de grãos**. Dissertação (Mestrado em área de concentração em Genética e Melhoramento) - Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

KLUTHCOUSKI, Joao; STONE, Luis, Fernando, AIDAR, Homero. **Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro**, Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. p.59. 2009.

KVET, J.; ONDOK, J.P.; NECAS, J.; JARVIS, P.G. Methods of growth analysis. In: SESTÁK, Z.; CATSKÝ, J.; JARVIS, P.G. (Eds.). **Plant photosynthetic production: manual of methods**. The Hague W. Junk, 1971. p.343-391.

OLIVEIRA, O.M. S.; SILVA, J.F.; KLEHM, C. S.In: , XXVII congresso brasileiro da ciência das plantas daninhas na era da biotecnologia, 2012, Campo Grande **Características de crescimento de cultivares de feijão-caupi associada ao espaçamento na supressão de plantas daninhas.**: Campo Grande: 2012. p. 83.

PEIXOTO; Clovis Pereira, PEIXOTO; Maria de Fátima da Silva Pinto. **Dinâmica do crescimento vegetal**, Cruz das Almas. Novembro de 2004. Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia (AGRUFBA).

PEREIRA, A.R.; MACHADO, E.C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais**. Campinas: IAC, 1987. 33p. (IAC. Boletim Técnico, 114).

PEREIRA, Mirza Carla Normando. **Cultivo do feijão-caupi no Amazonas**. Brasília: EMBRAPA informações tecnológicas, ps. 09 e 11. 2010

Embrapa. **Produção de grãos e sementes na agricultura familiar: uma visão autossustentável na área de várzea do Amazonas**.

ROVIRA, L.A.A. **Estudo do sistema radicular do feijão** (*Phaseolus vulgaris* L) var carioca. 1975. 87f. Tese (doutorado em solos e nutrição de plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SPONCHIADO, B.; N.; WHITE. J , W.; JONES, P. G. Root growth of four common bean cultivars in relation to drought tolerance in environments with contrasting soil types. **Experimental Agriculture**, London, v. 25, n. 2, p. 249-257, apr. 1989.

SILVA, Alexandre Carneiro. **Características agronômicas e Qualidade de sementes**. Vitória da Conquista-Bahia, 2011. Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011.

URCHEI, M.A. et al. **Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.3, p.497-506, mar. 2000.

ZILLI, Jerri Édson, *et al*; **Contribuição de estirpes de rizóbio para o desenvolvimento e produtividade de grãos de feijão-caupi em Roraima**. Act Amazônica, Roraima, 2009.