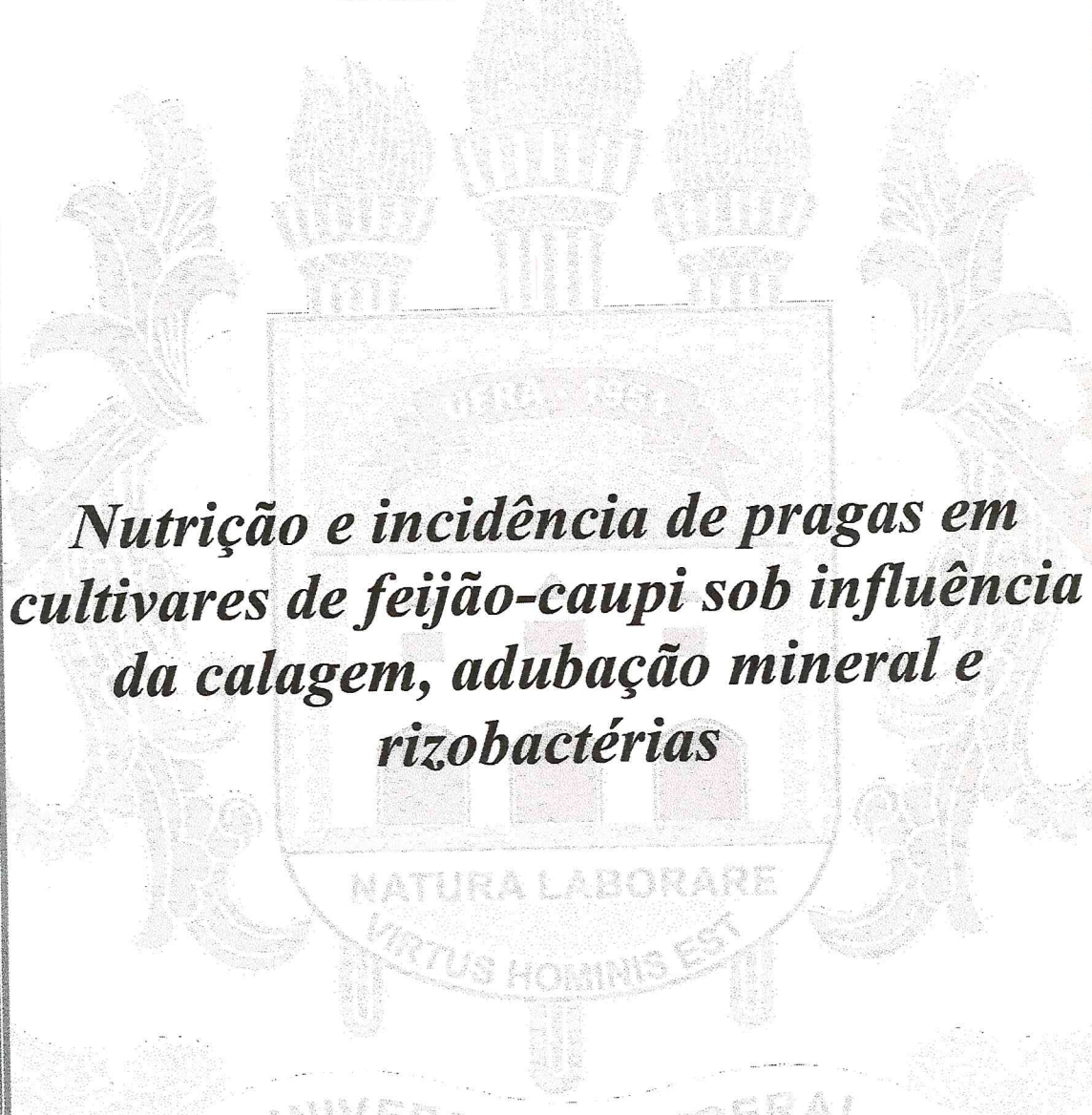


UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
DIVISÃO DE PESQUISA-DPQ



*Nutrição e incidência de pragas em
cultivares de feijão-caupi sob influência
da calagem, adubação mineral e
rizobactérias*

Grande Área de Conhecimento (de acordo com o CNPq): Agronomia

Área de Conhecimento: Ciência do Solo/ Fitossanidade

Subárea: Fertilidade do Solo e Adubação/Entomologia Agrícola



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
DIVISÃO DE PESQUISA

1. RESUMO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] apresenta notória importância social e econômica, pois é um alimento largamente consumido pela população humana, notadamente nas regiões norte e nordeste do país. Entretanto, ainda é baixa a sua produtividade média na região nordeste paraense, existindo a necessidade de tecnologias que otimizem a produção desta cultura. A calagem, adubação mineral e a inoculação de sementes com rizobactérias são técnicas com potencial em alavancar a produção do feijão-caupi, uma vez que na região é comum a presença de solos de baixa fertilidade química natural. A nutrição das plantas também é um fator que pode interferir na incidência de insetos-pragas. Assim, objetiva-se neste trabalho avaliar a fertilidade do solo, a nutrição, a incidência de insetos-praga e o crescimento e produtividade de cultivares de feijão-caupi submetidas à calagem, adubação mineral e à inoculação com rizobactérias. O experimento será conduzido na área experimental do campus de Capitão Poço da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) no período de agosto a outubro de 2018. O delineamento experimental será em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 6, sendo duas cultivares de feijão-caupi e seis tratamentos de adubação e calagem. Serão avaliados a fertilidade do solo, a nutrição, a incidência de insetos-praga e o crescimento e produtividade do feijão-caupi. Os dados serão submetidos à análise de variância (ANOVA, $p < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Espera-se que o correto manejo da fertilidade do solo, via adubação, calagem e inoculação com rizobactérias, contribua para a nutrição da cultura, menor incidência de pragas e aumento da sua produtividade na região nordeste paraense.

2. PALAVRAS-CHAVE

Adubação, leguminosa, fixação biológica do nitrogênio, insetos.

3. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] pertence à família Fabaceae, sendo originário da região africana e amplamente cultivado nos continentes asiático, africano e americano (LACERDA et al., 2004). A importância social e econômica do feijão é notória, pois é um alimento largamente consumido na dieta alimentar de várias famílias por constituir uma fonte de proteínas, ferro e zinco (SILVA, 2016). O Estado do Pará obteve em 2016 uma área de 31.361 ha de plantações de feijão, com uma produção de

24.066 toneladas e com um rendimento acima de 83 milhões de reais para economia do Estado (FUPESPA, 2017).

O Pará localiza-se em região tropical, apresentando solos altamente intemperizados, típicos de regiões quentes e com elevadas precipitações (LEPSCH, 2016). A fertilidade dos solos tropicais, se não corrigida, é um fator limitante para agricultura, uma vez que eles apresentam baixa disponibilidade de fósforo às plantas, deficiência de cálcio e acidez excessiva, limitando a produtividade das culturas (CAIRES & JORIS, 2016). A calagem é uma prática agrícola que visa corrigir a acidez do solo, aumentar a disponibilidade de nutrientes às plantas e assim proporcionar maior produtividade da cultura (TRANI, 2015). Caires & Joris (2016) afirmam que a calagem reduz ou elimina os efeitos tóxicos do alumínio e manganês, aumenta a disponibilidade de nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, enxofre e molibdênio, além de aumentar a atividade dos microrganismos.

O teor de nitrogênio (N) nos solos tropicais é essencial para que o feijoeiro possa realizar todas as suas atividades fisiológicas, sendo este nutriente constituinte da molécula de clorofila, pigmento este responsável pelo processo fotossintético, transformando os nutrientes em fotoassimilados e em grãos, refletindo no aumento da produtividade (SORATTO & CARVALHO, 2006). O N é o nutriente mais absorvido pela planta, logo a sua insuficiência torna-se altamente limitante para que as plantas possam ter desenvolvimento satisfatório (SANT'ANA; SANTOS; SILVEIRA, 2010). As principais fontes de nitrogênio para as plantas são o solo, através da aplicação de adubos nitrogenados, decomposição da matéria orgânica e fixação biológica do N (FBN) (GUEDES, 2010). Apensar da grande relevância dos adubos nitrogenados minerais para a produção das culturas, os mesmos tem custos relativamente altos, além da dependência externa do Brasil, uma vez que atualmente 73 % são importados (CRUZ; PEREIRA; FIGUEIREDO, 2017).

O feijoeiro tem como característica a capacidade de realizar simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, que realizam a FBN, suprimindo a demanda desta cultura em N e assim possibilitando a obtenção de produtividades maiores de 2 t ha⁻¹, sem a utilização de fertilizantes nitrogenados minerais, e proporcionando redução dos custos de produção aos agricultores (SILVA NETO et. al., 2013). Embora a cultura do feijão apresente alta capacidade de realizar FBN, nem sempre são observadas respostas positivas do uso de inoculantes na cultura, em razão da falta de aporte tecnológico à prática agrícola (ZILLI; XAVIER; RUMJANEK, 2008). Tal constatação indica a necessidade de mais estudos nessa área de pesquisa com a cultura. Ademais, o sucesso da formação da simbiose entre o feijoeiro e as rizobactérias está submetido a inúmeros fatores, como físicos, ambientais, nutricionais e biológicos (BRITO; MURAOKA; SILVA, 2011).

Para a obtenção de maiores rendimentos econômicos na cultura do feijão, faz-se geralmente a adubação nitrogenada suplementar, essencialmente até que a nodulação esteja totalmente instituída (OLIVEIRA et. al., 2003). Porém, é necessário conhecimento de uma dose de N que propicie um excelente desenvolvimento à planta e não prejudique a FBN, visto que a aplicação de N mineral poderá reduzir ou até inibir a atividade das rizobactérias e assim a eficiência da FBN (BRITO; MURAOKA; SILVA, 2011). A maximização do uso do N pelo feijoeiro, por meio de técnicas eficientes de manejo, é essencial devido a perspectivas econômicas e ambiental (SANT'ANA; SANTOS; SILVEIRA, 2010).

A nutrição das plantas é um fator que também pode interferir na incidência de insetos-praga em uma cultura. A incidência de pragas na cultura do feijão-caupi varia com o seu estágio fenológico. Inicialmente, a cultura é atacada por pragas do solo como a lagarta elasmó *Elasmopalpus lignozellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae) e a lagarta de cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) que destroem as raízes e colo da planta, respectivamente (CASTILLO, 2010). Na fase vegetativa, inúmeras espécies de lepidópteros ocasionam redução importante da área foliar como, por exemplo, as espécies *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858), *Anticarsia gemmatalis* (Hubner, 1818) e *S. frugiperda*. No entanto, quase todas as espécies de *Spodoptera* também podem atacar vagens na fase reprodutiva e ocasionar perdas importantes na produção de grãos (CAMARA e FREIRE FILHO, 2001). Finalmente, na fase reprodutiva da cultura as principais pragas são percevejos que ocasionam perfuração e mancha de grãos e fazem com que estes percam as suas características organolépticas e a perda total do valor da produção (HOFFMAN-CAMPO, 2000).

Dessa forma, avaliar o efeito da correção do solo, da adubação e da inoculação com rizobactérias na nutrição, na incidência de insetos-praga e no desenvolvimento e produtividade do feijão-caupi torna-se relevante.

4. JUSTIFICATIVA

Atualmente, o Brasil é maior produtor e consumidor de feijão do mundo (SILVEIRA, 2015). O feijão-caupi é uma cultura de importância econômica para o Estado do Pará, além de ser considerado um alimento essencial na mesa dos consumidores das regiões norte e nordeste do país, exerce papel importante na geração de emprego e renda no campo e também nas cidades (FREIRE FILHO et. al., 2011). A região nordeste do Pará é responsável por 45 % da produção do Estado, correspondendo a valores aproximados de 12.901 toneladas de feijão (MOREIRA et. al., 2017).

Existe a necessidade de novas pesquisas e técnicas que possam viabilizar a melhor utilização agrônômica da cultura do feijão-caupi na região do nordeste paraense, visando obter respostas

significativas no modelo produtivo, com objetivo de suprir à demanda de mercado (MOREIRA et. al., 2017). A região amazônica enfrenta dificuldade no uso de implementos agrícolas modernos, podendo ser observado no uso reduzido de tecnologia, expressando baixo uso de máquinas automotrizes, de aplicação de corretivos de solos e de adubos e defensivos agrícolas, além de auxílio de assistência técnica (REBELLO, 2009).

Atualmente, a produtividade média do feijão das áreas agrícolas na região nordeste paraense é de apenas 366 kg ha⁻¹, sendo considerada baixa em comparação aos estados de Amazonas, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, onde a produtividade média ultrapassa 1 t ha⁻¹. Tal fato é consequência do baixo nível tecnológico empregado ao cultivo do feijão-caupi e à falta de pesquisas voltadas para região (MOREIRA, 2011).

Portanto, para que a região nordeste paraense possa aumentar a sua produtividade é preciso superar as barreiras presentes, entre elas, desenvolvimento de pesquisas que busquem maior eficiência dos sistemas de cultivos. A adubação mineral, calagem e o uso de rizobactérias são ferramentas que podem proporcionar o aumento da produtividade do feijão-caupi. Entretanto, para que estas tecnologias sejam eficazes são necessários estudos que indiquem a forma correta de utilização das mesmas na região. É fundamental conhecer as interações que existem entre as práticas culturais como a calagem, adubação e uso de rizobactérias e os possíveis efeitos destas sobre os principais insetos-praga que ocasionam prejuízo na cultura. O conhecimento destas interações pode contribuir para elaboração de métodos de controle adequados e que respeitem o meio ambiente e a saúde humana.

5. OBJETIVOS

Avaliar o efeito da correção do solo, da adubação mineral e da inoculação com rizobactérias na fertilidade do solo, na nutrição, incidência de insetos-praga, desenvolvimento e produtividade de duas cultivares de feijão-caupi. Tais objetivos são especificados da seguinte maneira:

- ✓ Avaliar a influência do pH do solo, pela calagem, na inoculação do feijão com rizobactérias;
- ✓ Comparar o desenvolvimento de duas cultivares de feijão-caupi ao longo do ciclo;
- ✓ Verificar o efeito da adubação mineral N, P e K na produtividade do feijão-caupi;
- ✓ Comparar o efeito da adubação mineral nitrogenada e a inoculação com rizobactérias no desenvolvimento e na nutrição de duas cultivares de feijão-caupi;
- ✓ Avaliar a riqueza e abundância de insetos-praga em duas cultivares de feijão-caupi na ausência de adubação;

- ✓ Comparar a dinâmica populacional de insetos-praga em função da correção da acidez do solo e adubação mineral;
- ✓ Avaliar se o suprimento de N via adubação mineral ou fixação biológica interfere na diversidade e abundância de insetos-praga nas duas cultivares de feijão-caupi;
- ✓ Identificar os inimigos naturais associados às diferentes pragas amostradas em função dos tratamentos;
- ✓ Elaborar uma coleção de referência de insetos-praga do feijão-caupi no campus da UFRA de Capitão Poço para facilitar a rápida e correta identificação aos estudantes e produtores da região.

6. METODOLOGIA

O experimento será conduzido na área experimental do campus de Capitão Poço da Universidade Federal Rural da Amazônia, na microrregião do Guamá (01°44'47''S e 47°03'34''O). O município de Capitão Poço-PA apresenta uma amplitude de temperatura que varia de 25,7° a 26,9° C, com média anual de 26,2° (SILVA et. al., 2011). Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Am (tropical de altitude) com média de precipitação anual de 2.500 mm, com uma curta estação seca entre setembro e novembro (precipitação mensal em torno de 60 mm), e umidade relativa do ar entre 75 e 89 % nos meses com menor e maior precipitação, respectivamente (SCHWART, 2007)

O delineamento experimental será em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 6, sendo duas cultivares de feijão-caupi e seis tratamentos de adubação e calagem, conforme abaixo:

- Tratamento 1: testemunha, sem adubação e sem calagem;
- Tratamento 2: adubação mineral de P e K, calagem e inoculação das sementes com rizobactérias;
- Tratamento 3: adubação mineral de P e K e inoculação das sementes com rizobactérias;
- Tratamento 4: adubação mineral de N, P e K e calagem;
- Tratamento 5: adubação mineral de P e K e calagem;
- Tratamento 6: adubação mineral de N, P e K, calagem e inoculação das sementes com rizobactérias.

Serão utilizadas duas cultivares de feijão-caupi, sendo as sementes oriundas de agricultores da região. O espaçamento entre as plantas a ser adotado será 0,6 m x 0,2 m, representando uma área por planta de 0,12 m², onde serão utilizadas duas sementes por cova e posteriormente será realizada desbaste das plantas excedentes, permanecendo somente uma planta/cova. Cada parcela experimental será

constituída por 6 linhas de 5 m cada (18 m²), sendo que serão avaliadas as plantas das duas linhas centrais excetuando-se 1 m nas extremidades de cada linha (parcela útil).

A calagem será realizada com aplicação de calcário, sendo utilizada a dose recomendada para diminuir a saturação por Al para 20 % (CRAVO et al., 2007), de acordo com os resultados de análise de solo. O calcário será aplicado na superfície do solo, incorporado (20 cm) com grade, 20 dias de antecedência ao plantio. Com base na análise de solo e a recomendação para o feijão-caupi no estado (CRAVO et al., 2007), serão determinadas as doses de N, P e K. A dose de P será aplicada toda no plantio e as de N e K parceladas no plantio e em cobertura (25 dias após o plantio). A inoculação será feita com as bactérias do gênero *Rhizobium* no momento do plantio, sendo aplicados 10 ml do inoculante/ kg de sementes de feijão-caupi. Será utilizado o inoculante específico para a cultura (“TotalNitro Feijão-caupi”) fornecido pela empresa Total Biotecnologia.

Ao longo da pesquisa serão avaliadas as variáveis biométricas, de produção, nutrição e fertilidade, tais como:

a) Variáveis biométricas:

- Altura de plantas (AP): determinada a partir do nível do solo até a inserção da última folha;
- Diâmetro do coleto (DC): medido na altura do coleto da planta;
- Número de folhas (NF): determinado por contagem simples;
- Relação altura/diâmetro da planta (AP/DC): obtido a partir da divisão dos valores de altura pelo diâmetro do coleto.
- Número de nódulos (NN): será obtido a partir da contagem simples de nódulos por planta;
- Massa fresca de nódulos (MFN): será obtido a partir da pesagem dos nódulos por planta na balança analítica;
- Massa seca de nódulos (MSN): este processo será realizado através de secagem dos nódulos em estufa a 70° C, até atingirem massa constante, e posteriormente será realizada a pesagem em balança analítica;

b) Variáveis de produção:

- Massa fresca da raiz (MFR): será obtida a partir da pesagem da raiz fresca na balança analítica de precisão;
- Massa seca da raiz (MSR): este processo será realizado através da secagem da raiz em estufa a 70° C, até atingir massa constante, e posteriormente será realizada a pesagem em balança analítica;

- Massa fresca do caule (MFC): será obtida a partir da pesagem do caule fresco na balança analítica;
- Massa seca do caule (MSC): este processo será realizado através de secagem do caule em estufa a 70° C, até atingir massa constante, e posteriormente será realizada a pesagem em balança analítica;
- Massa fresca das folhas (MFF): será obtida a partir da pesagem das folhas frescas na balança analítica;
- Massa seca das folhas (MSF): este processo será realizado através de secagem das folhas em estufa a 70° C, até atingirem massa constante, e posteriormente será realizada a pesagem em balança analítica;
- Número de vagens por planta (NVP): será obtida a partir da contagem simples das vagens;
- Peso de vagens por planta (PVP): será obtida a partir da pesagem das vagens na balança analítica;
- Peso de grãos por planta (PGP): será obtido a partir da pesagem dos grãos na balança analítica.
- Produtividade de grãos (PG): será estimada pelo peso de grãos por planta e o número de plantas/parcela, extrapolando os valores para t/ha.

c) Variáveis de nutrição e fertilidade do solo:

- Teor de N total nas plantas (TNP): será determinado (método Kjeldahl) em folhas coletadas no estágio de florescimento do feijoeiro (48 dias após o plantio);
- Teor de N total no solo (TNS): será obtido a partir da análise (método Kjeldahl) de amostras de solo (20 cm) coletadas ao final do cultivo das plantas;
- pH do solo (pH): será determinado o pH em água nas mesmas amostras coletadas para determinação do teor de N total no solo.

As variáveis biométricas serão avaliadas quinzenalmente durante o ciclo vegetativo da cultura. A nutrição das plantas e o número, massa fresca e massa seca dos nódulos serão avaliados ao início da florescência. A fertilidade do solo e as variáveis de produção serão avaliadas ao final do ciclo da cultura. Serão escolhidas duas plantas da área útil experimental por parcela para a mensuração das variáveis biométricas, enquanto as demais plantas serão utilizadas nas análises destrutivas para mensurar as variáveis de produção. A análise química foliar para avaliação do teor do N nas plantas será realizada no início do florescimento, sendo coletada a primeira folha madura a partir da ponta do ramo do feijoeiro

(PREZOTTI, 2007). Salienta-se que a realização das análises de N no solo e na planta está condicionada à aquisição de recursos.

A avaliação das pragas será realizada da seguinte forma: nos primeiros dias de desenvolvimento da cultura os insetos serão avaliados visualmente com uma tabela de presença e ausência (fases V0–V3 da cultura), no entanto, no caso de besouros perfuradores nestes estágios, as suas populações serão quantificadas assim como também a redução de área folhar ocasionadas pela sua presença. Posteriormente, para o monitoramento das lagartas desfolhadoras, percevejos sugadores de vagens assim como outros insetos se procederá segundo a metodologia de HOFFMAN-CAMPO (2000), no qual se recomenda o uso do pano-de-batida de cor branca, preso em duas varas, com 1m de comprimento, o qual deverá ser estendido entre duas fileiras da cultura do feijão-caupi. As plantas da área compreendida pelo pano deverão ser sacudidas vigorosamente sobre este, havendo a queda das pragas, para imediatamente serem contabilizadas. Esse procedimento será realizado duas vezes em cada parcela. As fases imaturas dos insetos capturados durante as amostragens serão colocadas em recipientes de plástico de 500 mL e levados ao laboratório para serem observados, com o intuito de obter a fase adulta ou constatar e contabilizar a presença de inimigos naturais.

Por fim, será realizada a análise estatística dos dados por meio da análise de variância (ANOVA, $p < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) mediante a utilização do software Agroestat.

7. METAS

Com a realização deste projeto tem-se como metas a contribuição para um manejo mais racional da cultura do feijão-caupi, contribuindo para o seu aumento de produtividade na região nordeste paraense. Assim, serão beneficiados os agricultores da região, o município e a alimentação da população humana. Outra meta é a redução do uso de adubos minerais nitrogenados em função da utilização da inoculação das sementes com rizobactérias, diminuindo assim os possíveis impactos ambientais. A formação de recursos humanos por meio do treinamento dos alunos de graduação será outra meta desta pesquisa. Também tem-se como meta contribuir para a melhoria dos índices de publicações científicas da UFRA campus de Capitão Poço.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
DIVISÃO DE PESQUISA

8. EQUIPE DO PROJETO

Nome completo	Titulação máxima	Unidade	Função no projeto ¹	Carga horária no projeto
ERIC VICTOR DE OLIVEIRA FERREIRA	DOUTORADO	CAMPUS CAPITÃO POÇO	CD	3
FRANCISCO JOSÉ SOSA DUQUE	DOUTORADO	CAMPUS CAPITÃO POÇO	PD	3
GUTIERRE PEREIRA MACIEL		CAMPUS CAPITÃO POÇO	PDG	3
MILTON GARCIA COSTA		CAMPUS CAPITÃO POÇO	PDG	3

Tipos de função

CD: Coordenador

PD: Pesquisador Docente

PTA: Pesquisador Técnico Administrativo

PBP: Pesquisador Bolsista Produtividade

PDG: Pesquisador Discente Graduação

PDM: Pesquisador Discente Mestrado

PDD: Pesquisador Discente Doutorado



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
DIVISÃO DE PESQUISA

9 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

(Relacionar as etapas de desenvolvimento do projeto)

ATIVIDADES	ANO 2018/19															
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisão de literatura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Instalação e condução do experimento	x	x	x	x												
Avaliações (fertilidade do solo, nutrição, crescimento, insetos-praga e produção)	x	x	x	x												
Análises de laboratório (teores de N no solo e na planta)					x	x	x									
Tabulação e Análise dos dados		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Redação de trabalhos científicos														x	x	x
Participação em eventos técnico-científicos															x	x

*Maio de 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
DIVISÃO DE PESQUISA

10. BIBLIOGRAFIA

- BRITO, M. M. P.; MURAOKA, T.; SILVA, E. C. Contribuição da fixação biológica de nitrogênio, fertilizante nitrogenado e nitrogênio do solo no desenvolvimento de feijão e caupi. **Bragantia**, Piracicaba, v. 70, p. 206-215, 2011.
- CAIRES, E. F.; JORIS, H. A. W. Uso de corretivos granulados na agricultura. **IPNI-International Plant Nutrition Institute**, Piracicaba, n. 154, p. 17-21, 2016.
- CAMARA, J. A. S.; FREIRE FILHO, F. R. Cultivo do Feijão Caupi. EMBRAPA, Documentos, n. 57. 2001.
- CASTILLO, C. P. S. **Plagas del Cultivo del Frijol Caupi**. Universidad nacional de Tumbes editora, 35 pp. 2010.
- CRAVO, M.S.; VIÉGAS, I.J.M.; BRASIL, E.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará**. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 262p.
- CRUZ, A. C.; PEREIRA, F. dos S.; FIGUEIREDO, V. S. de. Fertilizantes organominerais de resíduos do agronegócio: avaliação do potencial econômico brasileiro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 45, 2017.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L.V.; ALÉCIO, M. R.; ALVES, S. B. Feijão. Em: **Pragas Agrícolas e Florestais na Amazônia Capítulo 16**. EMBRAPA, Amapá. 2016.
- FREIRE FILHO, F. R. et al. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. **Embrapa Meio-Norte**, Teresina, 84 p, 2011.
- FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISA (FUPESPA). Anuário Estatístico do Pará: Economia. Disponibilizado em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/menu/158>. Acessado em: 16 maio 2018.
- GUEDES, G. N. et. al. Eficiência agronômica de inoculantes de feijão-caupi no município de Pombal – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.5, n.4, p. 82-89, 2010.
- HOFFMAN-CAMPO, MOSCARDI, F.; FERREIRA, B. S. C.; OLIVEIRA, J. O.; SOSA, G. D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; DE OLIVERIDA, E. B. **Pragas da Soja no Brasil e seu Manejo Integrado**. EMBRAPA SOJA, circular técnica nº 30. 2000.
- IBGE. Sistema de recuperação automática. Produção agrícola municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=99&z=p&o=23&i=P%3E>>. Acesso em: maio. 2018.
- LACERDA, A. M. et al. Efeito de estirpes de rizóbio sobre a nodulação e produtividade do feijão-caupi. **Ceres**, Viçosa, v. 51, n. 293, 2004. p. 67 – 82.
- LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991.
- LEITE, M. de LIMA, VIRGENS FILHO, J.S. **Produção de matéria seca em plantas de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) submetidas a déficits hídricos**. **Ci. Agr. Eng.**, 10 (1): 43-51, 2004.
- LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. Oficina de textos, 2016.
- MARSARO Jr., A. L. **Insetos-praga e seus inimigos naturais na cultura do feijão-caupi no Estado de Roraima**. In: **WORKSHOP SOBRE A CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI EM RORAIMA, 1., 2007, Boa Vista. Anais...** Boa Vista: UFRR, Embrapa, 2007. CD-ROM.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
DIVISÃO DE PESQUISA

MAZZONETO, F.; BOIÇA Jr., A. L. Determinação dos tipos de resistência de genótipos de feijoeiro ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 2, p. 307-311, 1999.

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; ATHAYDE SOBRINHO, C. **Efeitos de níveis de potássio na produção de matéria seca de feijão -caupi**. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO, 22., Manaus, 1996. Anais. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p.312 -313.

MOREIRA, W. K. O. et al. Evolução da produtividade do feijão-caupi para os principais produtores do nordeste paraense no período de 2000 à 2014. **Nucleus**, Ituverava, v. 14, n. 1, p. 341-350, 2017.

OLIVEIRA, A.P. et al. Rendimentos de feijão caupi em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, p.77-80, 2003.

PREZOTTI, L. C. et al. Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo: 5ª aproximação. **Vitória: SEEA/Incaper/Cedagro**, p. 305, 2007.

REBELLO, F. K.; SANTOS, M. A. S. DO.; HOMMA, A. K. O. Modernização da Agricultura na Mesorregião do Nordeste Paraense (PA): determinantes e hierarquização. **Revista Movendo Idéias**, Belém, Vol. 14 n. 2 dez. 2009.

SANT' ANA, E.V.P.; SANTOS, A. B.; SILVEIRA, P.M. Adubação nitrogenada na produtividade, leitura spad e teor de nitrogênio em folhas de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Goiânia, v.40, n.4, p. 491-496, 2010.

SCHWART, G. Manejo sustentável de florestas secundárias: espécies potenciais no Nordeste do Pará, Brasil. **Amazônia: Ciência; Desenvolvimento**, Belém, v.3, n.5, p.125-147, 2007.

SILVA, A. G. et al. Infestação da mosca-negra-dos-citros, em sistemas de plantio convencional e agroflorestal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 053-060, 2011.

SILVA, J. A. N. da et al. Produtividade de feijão-caupi e braquiária com inoculação nas sementes, em cultivo solteiro e consorciado. **Agrarian**, Dourados, v. 9, n. 31, p. 44-46, 2016.

SILVA NETO, M. L. et al. Compatibilidade do tratamento de sementes de feijão-caupi com fungicidas e inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, p. 80-87, 2013.

SILVEIRA, Marina Aparecida et al. Produção de feijão nos sistemas de plantio direto e convencional no município de Água Fria de Goiás (GO). **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, Goiânia, 2015.

SORATTO, R.P.; CARVALHO, M.A.C. ARF, O. Nitrogênio em cobertura no feijoeiro cultivado em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Fagundes, v.30, p.259- 265, 2006.

SOUZA, H. A.; NATALE, W.; ROZANE, D. E.; HERNANDES, A.; ROMUALDO, L. M. **Calagem e adubação boratada na produção de feijoeiro**. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, n. 2, p. 249-257, abr-jun, 2011.

TRANI, P. E. et al. Calagem e adubação do feijão-vagem, feijão-fava (ou fava-italiana), feijão-de-lima e ervilha torta (ou ervilha-de-vagem). **Campinas: Instituto Agronômico**, Campinas, 2015.

ZILLI, J.É.; XAVIER, G.R.; RUMJANEK, N.G. **BR 3262**: nova estirpe de *Bradyrhizobium* para a inoculação de feijão- caupi em Roraima. *Boa Vista: Embrapa Roraima*, 2008. 7p. (Embrapa Roraima. Comunicado técnico, 10).