



MESTRADO

Solos e Nutrição de Plantas

UFPI - BOM JESUS - PI

Normas Dissertação

PPGSNP – UFPI

BOM JESUS, PI
2011

NORMAS PARA REDAÇÃO DE DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – MESTRADO EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS DA UFPI/BOM JESUS

1. INTRODUÇÃO

Dissertação é o documento que apresenta o resultado de um estudo científico, de tema único e bem delimitado em sua extensão, com o objetivo de reunir, analisar e interpretar informações. Na dissertação deve ser evidenciado o conhecimento de literatura existente sobre o assunto e a capacidade de sistematização e domínio do tema escolhido.

No Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas (PPGSNP), da Universidade Federal do Piauí/Bom Jesus, a organização das dissertações deverá ser feita no formato de capítulos, tendo em sua estrutura, além do capítulo inicial de revisão de literatura, artigos completos cujo texto e elementos estão prontos para publicação em periódicos científicos.

As presentes normas têm por finalidade padronizar a organização estrutural, composição gráfica e a redação no formato de capítulos das dissertações do PPGSNP, Campus Professora Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí, conforme disposto no regimento do referido Programa.

2. REGRAS GERAIS

A dissertação deverá conter pelo menos dois capítulos, sendo um no formato de revisão de literatura onde são abordados e analisados informações já publicadas sobre o tema em estudo e; os demais no formato de artigos de científicos, pronto para publicação onde são relatados experimentos de pesquisa. Cada capítulo deverá iniciar em folha própria e conter elementos internos organizados da mesma forma que o trabalho no todo, com elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais.

A formatação da dissertação deve seguir o mesmo padrão em todo o documento, com o mesmo tipo e formato de letra, parágrafos, tabulação, espaçamento de linhas, títulos de ilustrações e todos os outros elementos tipográficos, mantendo o formato geral padronizado da obra.

O corpo da dissertação a partir da Folha de Rosto deverá usar papel A4, margens superior, inferior, direita (2,5 cm) e esquerda (3,5 cm), impressão somente frente, fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço 1,5. Espaço simples deve ser usado apenas em resumo, abstract, tabelas longas, notas de rodapé, títulos com mais de uma linha e referências bibliográficas. Todo parágrafo deve iniciar-se com tabulação equivalente a 1,2 cm, sendo que a última palavra de qualquer linha não deve ser hifenizada. Para melhor apresentação, sugere-se também o emprego da função “justificar” de processadores de texto.

Os títulos das divisões principais (Introdução Geral, Referencial Teórico, Material e Métodos...), deve ser escrito em letras maiúsculas, negrito, centralizado e sem pontuação, iniciando-se em folha própria. Entre o título de uma divisão principal e subtítulo deve se deixar um espaço de 1,5 e o subtítulo para o texto esse espaço não é permitido, exceto quando do final de um parágrafo de texto e início de um novo subtítulo.

Palavras e frases em língua estrangeira, expressões de referência (ex: *vide, in vitro*), nomes científicos de plantas e animais devem ser escritas em itálico e aspas devem ser reservadas apenas para destacar citações textuais de outros autores.

Quanto à numeração, as páginas dos elementos pré-textuais (Folha de rosto, Ficha catalográfica, Página de aprovação, Biografia, Epígrafe, Dedicatória, Agradecimentos e Sumário) não devem ser numeradas, exceto resumo, abstract, listas de tabelas, figuras e abreviaturas quando estas existirem. Estas páginas devem ser numeradas em algarismos romanos minúsculos, iniciando-se com a numeração “i” no centro inferior da página, abaixo da margem inferior seguindo o padrão automático de numeração de páginas do editor de texto. A partir da Introdução Geral, a numeração deve ser seqüencial e em algarismos arábicos, iniciando-se com o número “1” segundo procedimento descrito anteriormente.

Quando da citação de autores no texto, os mesmos devem ser escritos somente com letra inicial maiúscula (por exemplo: Silva (2001), Silva & Castro (2001) e Silva et al. (2001) quando com mais de dois autores). Já a apresentação das referências bibliográficas deve obedecer às normas da ABNT-NR 6023 (Informação e documentação – Referências – elaboração – disponível na Biblioteca Setorial da UFPI/Bom Jesus e na Secretaria do PPGSNP). As referências devem ser digitadas em espaço simples, justificado e com espaçamento anterior e posterior de 0,6 cm entre as referências.

As tabelas devem ser apresentadas em espaçamento simples, numeradas em séries separadas dentro de cada capítulo em ordem consecutiva e apresentadas, sempre que possível, logo após a chamada no texto. O título da tabela deve preceder o corpo da mesma, ser auto-explicativo, espaçamento simples, letra inicial maiúscula (por exemplo, Tabela 1. Níveis de fósforo...), com parágrafo justificado e com segunda linha em diante deslocada na direção do ponto que segue o número da tabela. Recomenda-se que as tabelas ocupem no máximo uma única página, evitando páginas desdobráveis. Quando necessário, podem ser dispostas no formato paisagem, permanecendo a numeração da página como no restante do texto. Caso a tabela ocupe mais de uma página, deve-se colocar abaixo dela a indicação “...Continuação...”. No topo da página seguinte, o título conterá apenas “Tabela 1, Continuação”, ou seja, o título não é repetido integralmente na continuação e um espaço deve ser deixado antes da continuação do corpo da tabela. Tabelas que ocupem menos que meia página pode ser dividida com o texto, mas separadas deste, acima ou abaixo, por dois espaços. Neste caso, a tabela deve localizar-se na metade superior ou inferior da página. Quando os dados procederem de outra fonte, deve-se mencioná-la abaixo da tabela (Fonte:

Silva et al., 2008) e as notas de rodapé, quando existirem, devem vir logo abaixo da fonte, grafados em fonte de tamanho 10.

As figuras também devem ser numeradas sequencialmente dentro de cada capítulo e apresentadas, sempre que possível, logo após a chamada no texto. Os títulos devem ser posicionados logo abaixo das figuras, em espaço simples, letra inicial maiúscula (por exemplo, após Figura 1. Características químicas dos solos...), com parágrafo justificado e com segunda linha em diante deslocadas na direção do ponto que segue o número da figura. Quando ocupar mais de uma página deve-se adotar os mesmos procedimentos recomendados para as tabelas.

A dissertação deve ter redação sempre em português, exceto para os abstracts que devem ser redigidos em inglês. A versão definitiva da mesma será de responsabilidade do estudante, após apresentação das declarações de correções em inglês e português por profissionais da área de letras que devem comprovar sua formação profissional e de formatação a ser indicado pela coordenação do PPGSNP.

3. ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL

A estrutura da dissertação será sempre em capítulos e compreende os elementos externos e internos.

3.1 Elementos Externos

Constituído somente de:

Capa (obrigatório) - constitui a cobertura externa de material rígido e deve conter as informações básicas necessárias à apresentação e identificação concisa da dissertação (anexo 1).

3.2 Elementos Internos

São divididos em pré-textuais, textuais e pós-textuais de acordo com as instruções descritas a seguir.

3.2.1. Elementos pré-textuais

São elementos que antecedem o texto e trazem informações para sua identificação e utilização. Esta parte da dissertação pode conter elementos que são essenciais (de caráter obrigatório) ou secundários (de caráter opcional) sendo as páginas dispostas na seguinte ordem: folha de rosto, ficha catalográfica, folha de aprovação, epígrafe, dedicatória, agradecimentos, biografia, sumário, resumo, abstract, lista de tabelas, figuras e abreviaturas.

a) Folha de rosto (obrigatório) - Apresenta os elementos essenciais à identificação da dissertação devendo conter os dados na seguinte ordem: autor; título; nota descritiva, indicando a natureza acadêmica (dissertação), a instituição em que foi apresentada, o curso, a área de concentração e o

título pretendido (Mestre); nome do orientador e logo abaixo, nome do Co-orientador, se este existir; local (Bom Jesus, PI e ano de publicação). Deve-se usar maiúsculo para autor, título (exceto para nomes científicos) e local. No título, deve-se empregar espaçamento simples, principalmente quando este for longo. Quando necessário, os espaçamentos sugeridos para a folha de rosto da arte final (Anexo 1) podem ser alterados, exceto para as margens da folha, prevalecendo sempre o bom senso e estética

b) Ficha catalográfica (obrigatório) – Localizada no verso da folha de rosto, na parte inferior e centralizada, devendo ser elaborada de acordo com os processos técnicos da Biblioteca Setorial do CPCE/UFPI.

c) Folha de aprovação (obrigatório) - Confirma a defesa e a aprovação do trabalho. Assim, a dissertação depois de aprovada e corrigida, deve trazer o termo de aprovação em página distinta, citando o nome do aluno, o título, a nota descritiva e a data de aprovação, além dos nomes dos examinadores e do professor orientador (co-orientador, quando este existir) acompanhados de suas respectivas instituições e local da defesa (Anexo 1). Esta página deverá ser assinada apenas pelo orientador. Os espaçamentos sugeridos para a página de aprovação podem também ser alterados conforme a necessidade, prevalecendo sempre o bom senso e estética.

d) Biografia (opcional) - Deve conter informações pessoais básicas e um breve histórico datado da vida acadêmica do autor. Poderá eventualmente incluir os principais cargos administrativos e/ou representativos ocupados pelo autor até o momento da conclusão do curso.

A página deve iniciar com o título Biografia centralizado, com letras maiúsculas e negrito. O texto deve ser escrito em parágrafo único, iniciado pelo nome completo, local e data de nascimento do autor, após recuo de 1,20 cm, devendo nunca ser superior a uma página.

e) Epígrafe (opcional) - Trata da inscrição de um trecho (frase, parágrafo, verso ou poema escolhido pelo autor) em prosa ou composição poética, o qual deverá ocupar no máximo uma página. Se pouco volumosa, a epígrafe deve ocupar, preferencialmente, a parte inferior direita da página.

f) Dedicatória (opcional) - Deve conter a(s) dedicatória(s) e oferecimento(s) àqueles cuja participação e/ou contribuição, de forma direta ou indireta, foi verdadeiramente especial para o desenvolvimento do trabalho. Se pouco volumosa(s), a(s) dedicatória(s) deve(m) ocupar, preferencialmente, a parte inferior direita da página.

g) Agradecimento (s) (opcional) - Devem ser registrados os agradecimentos formais àqueles (inclusive instituições e órgãos de fomento a pesquisa) que contribuíram para a realização do trabalho. Escrever o título Agradecimentos centralizado, com letras maiúsculas e negrito. O texto deve destinar um parágrafo para cada agradecimento após recuo de 1,20 cm.

h) Sumário (obrigatório) – São linhas que, no início de uma publicação, indicam o assunto nela tratado. O sumário indica a subordinação das seções com os elementos pré, texturais e pós-textuais, além da página inicial de cada seção (Anexo 1). A página contendo o sumário, deverá ter o título Sumário centralizado, com letras maiúsculas em negrito.

Os títulos dos capítulos e seções são escritos com letras maiúsculas e o das subseções com letra inicial maiúscula. Uma linha de pontos deve interligar a última palavra de cada item ao respectivo número de página. A coluna da numeração das páginas deve ser intitulada como “Página”. Os títulos dos capítulos, seções e subseções devem começar na margem esquerda.

As páginas do sumário não devem ser numeradas da mesma forma que as folhas anteriormente citadas e todos os itens deverão estar na mesma margem. O espaçamento deve ser de 1,5.

i) Resumo geral da dissertação em português brasileiro (obrigatório) – Contem uma apresentação concisa do conteúdo da dissertação, com destaque para os aspectos de maior relevância (anexo 1). Assim, na elaboração do resumo deve-se considerar os seguintes aspectos: i) o resumo será precedido da respectiva referência bibliográfica da dissertação. O título da dissertação deverá estar em negrito; o nome e local de origem do orientador e do co-orientador (caso exista) deverão constar do rodapé da página. No caso de não existir co-orientador, no rodapé deverá constar apenas: Orientador: nome - instituição”; ii) o resumo será redigido em um único parágrafo, justificado, iniciando-se com deslocamento de 1,20 cm em espaço simples e em página distinta, iniciando-se uma linha abaixo da referencia bibliográfica da dissertação e contendo, no máximo, uma página; iii) a primeira frase do resumo expressará o assunto tratado, ressaltando, em seguida, os objetivos, os métodos, os resultados e as conclusões; iv) o resumo deverá sempre mencionar o nome da região e do país onde o trabalho foi desenvolvido e nunca deverá conter ilustrações e referências bibliográficas.

Por questão de estética, tanto o resumo como o abstract devem ser redigidos em folhas próprias, enquanto as demais partes do texto dos capítulos em seqüência normal.

j) Palavras-chave (obrigatório) – São palavras representativas do conteúdo do trabalho, as quais não devem estar citadas no título do trabalho. Devem ser apresentadas logo abaixo do resumo, após espaço de uma linha, num total de três a seis, retiradas da dissertação como um todo. As palavras-

chave devem ser separadas por vírgulas, escritas em parágrafo único, justificado, em ordem alfabética, sem ponto final e precedidas do título Palavras-Chave: que deve estar escrito em negrito.

k) Abstract geral em inglês da dissertação (obrigatório) – a tradução deve ser o mais próximo possível do texto em português e para sua redação deve-se seguir as mesmas orientações do resumo geral.

l) Keywords (obrigatório) – Elaboradas segundo os mesmos critérios para as Palavras-Chave.

m) Lista de abreviaturas, siglas e símbolos (opcional) - Quando for grande o número de abreviaturas, siglas e símbolos utilizados na dissertação, pode ser inserido este item, o qual deve ser colocado logo após o abstract, recebendo paginação em algarismos romanos.

n) Lista de tabelas e figuras (opcional) – Da mesma forma que no item anterior, podem ser inseridos estes itens, quando for grande o número de tabelas e figuras. As listas devem ser separadas, ou seja, uma para tabela e outra para figura e elaboradas de acordo com a ordem de apresentação no trabalho.

3.2.2 Elementos Textuais

Texto é a parte do trabalho em que o assunto será apresentado e desenvolvido. Neste caso, por ser a dissertação organizada sempre na forma de capítulos, o texto será composto pelas seguintes seções: i) INTRODUÇÃO GERAL, REFERENCIAL TEÓRICO e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS para o capítulo 1; ii) TÍTULO, RESUMO, ABSTRACT, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS para os capítulos 2, 3 etc., ou seja, na forma de artigos científicos completos e; iii) CONSIDERAÇÕES FINAIS quando pertinente.

a) Capítulo de revisão

- Introdução Geral

Nesta parte o assunto é apresentado como um todo, sem detalhes. Trata-se de um texto introdutório, geral da obra completa, onde o autor apresenta a justificativa do trabalho, ou seja, os fatos que levaram à execução do mesmo. A introdução deve: i) definir claramente o assunto; ii) indicar a finalidade e os objetivos do trabalho; iii) referir-se aos tópicos principais do texto, fornecendo o roteiro ou a ordem de apresentação dos mesmos; iv) evitar citações bibliográficas, embora possam ser utilizadas exclusivamente para dar

suporte às definições e relatos históricos e; v) o último parágrafo da introdução deve ser utilizado pelo autor para descrever os objetivos e a finalidade do trabalho e indicar ao leitor o roteiro, conteúdo dos capítulos e ordem de exposição dos mesmos, quando a mesma apresentar mais de dois artigos científicos.

- Revisão Bibliográfica

No referencial teórico são relatados os fatos existentes na literatura, que dão suporte ao tratamento do problema e possibilitam identificar as possíveis relações entre o problema e o conhecimento existente. Para sua elaboração é necessário amplo conhecimento dos fatos pertinentes, visão clara do problema e articulação lógica entre os conhecimentos utilizados e citados.

Na elaboração do referencial teórico é importante: i) fazer referência a trabalhos anteriormente publicados, situando a evolução cronológica do assunto em periódicos científicos tanto nacional quanto internacional de reconhecida qualidade científica; ii) limitar-se às contribuições mais importantes diretamente ligadas ao assunto e; iii) finalizar o último parágrafo com o julgamento do autor da dissertação, formulando devidamente suas hipóteses.

- Referências bibliográficas

São as fontes da literatura citadas no texto pelo autor. Todas as obras citadas devem obrigatoriamente ser listadas nesta seção, cujo preparo deve seguir às Normas atuais da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), disponíveis na Biblioteca Setorial da UFPI/Bom Jesus e na secretária do PPGSNP. Alguns exemplos:

i) Livro:

NEWMANN, A. L.; SNAPP, R. R. **Beef cattle**. 7 ed. New York: John Willey, 1977. 883 p.

ii) Capítulo de livro:

MALAVOLTA, E.; DANTAS, J. P. Nutrição e adubação do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1987. cap. 13, p.539-593.

iii) Tese/dissertação:

SILVA, M. N. da. **População de plantas e adubação de nitrogenada em algodoeiro herbáceo irrigado**. 2001. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

iv) Artigo de revista:

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Resposta de *Cratylia argentea* à aplicação em um solo ácido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 01, p. 14-18, 1997.

v) Resumo de trabalho de congresso:

SOUZA, F. X.; MEDEIROS FILHO, S.; FREITAS, J. B. S. Germinação de sementes de cajazeira (*Spondias mombin* L.) com pré-embebição em água e hipoclorito de sódio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 11, 1999, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: ABRATES, 1999. p.158.

vi) Trabalho publicado em anais de congresso:

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1994. p.16-29.

vii) Trabalho de congresso pela Internet:

SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4, 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UFPE, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/educ/ce04.htm>>. Acesso em: 21 jan. 1997.

viii) Trabalho de congresso em CD:

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10, 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Tec Treina. 1 CD.

b) Capítulos científicos

Cada capítulo científico deverá iniciar em página própria, obedecendo sempre ao seguinte formato:

Capítulo 2 – Título centralizado, maiúscula, negrito e com espaçamento simples entre as linhas.

Resumo: deverá manter a mesma estrutura do resumo geral, enquanto os objetivos, material e métodos, resultados e conclusões devem estar relacionados especificamente ao capítulo. As palavras-chave devem ser no máximo três e seguir as mesmas recomendações daquelas para o resumo geral.

Abstract: deverá seguir as mesmas recomendações do abstract geral, com um máximo três Key Words.

Introdução: nesta seção o assunto é apresentado de forma específica conforme o objetivo de cada capítulo. Trata-se de um texto explicativo, onde o autor apresenta a justificativa do trabalho, ou seja, os fatos que levaram à execução do mesmo. Dessa forma a introdução deve: i) definir claramente o assunto fundamentado em artigos científicos de reconhecida qualidade científica nacional e internacional; ii) indicar a finalidade e os objetivos do trabalho.

Material e Métodos: incluem-se nesta parte os materiais, técnicas e métodos utilizados para conduzir o trabalho, descritos de maneira detalhada o suficiente para tornar possível a repetição do experimento por outros pesquisadores, com a mesma precisão.

Métodos inéditos desenvolvidos pelo autor devem ser justificados, apresentando suas vantagens em relação a outros e descritos com detalhes. Já as técnicas e métodos conhecidos devem ser apenas citados, sem necessidade de descrição.

Resultados e Discussão: visa comunicar os resultados da pesquisa e a análise dos mesmos, oferecendo subsídios para a conclusão. Assim, a discussão dos resultados deve possibilitar a ligação entre novas descobertas e os conhecimentos anteriormente levantados no Referencial Teórico, destacando a maneira como as hipóteses apresentadas no mesmo foram comprovadas ou não, além das concordâncias e divergências da teoria.

A análise dos dados, sua interpretação e discussões devem figurar conjugados (Resultados e Discussão), exceto quando o artigo científico foi publicado em periódico que exige que os mesmos sejam tratados separadamente. Já os dados utilizados na análise estatística devem figurar nesta seção ou ser apresentados em anexo, caso sejam em grande número.

Conclusão(ões): devem responder os objetivos da pesquisa, que trata o referido capítulo. Os relatos devem ser breves, baseando-se apenas nos dados comprovados, evitando repetir ou fazer mera transcrição dos resultados obtidos.

Referências Bibliográficas: devem ser redigidas conforme procedimentos detalhados no capítulo 1. Lembrar que como o artigo será submetido para publicação deverá existir uma

boa distinção entre periódicos nacionais e internacionais, bem como da citação de livros que deverão ser citados preferencialmente quando tratar-se de metodologias.

Capítulo 3 – quando existir deve seguir as mesmas recomendações do capítulo 2.

Capítulo n – Considerações Finais (opcional)

São os comentários finais com uma abordagem crítica e mais livre sobre o trabalho realizado, sem as restrições impostas pelas normas da(s) revista(s) à(s) qual(is) o(s) artigo(s) será(ão) submetido(s). Esta parte da dissertação deve ser redigida de forma clara e objetiva, mencionando resultados adicionais, discussões não citadas ou não apresentadas nos artigos; observações referentes a metodologia e resultados obtidos; deduções lógicas e correspondentes aos objetivos propostos; avanços técnicos proporcionados pela pesquisa realizada e aplicações sócio-econômicas e conseqüências do estudo; e/ou a indicação de problemas a serem estudados, com recomendações e perspectivas. Sempre que houver citação bibliográfica no texto das Considerações Finais, estas devem ser listadas em subitem (Referências Bibliográficas) subordinado ao capítulo.

3.2.3 Elementos Pós-Textuais

Anexo (opcional) – É o elemento pós-textual em que são incluídas informações suplementares como estatísticas, cópias de documentos e outros que acrescentam conteúdo ao trabalho, sem, no entanto, constituir parte essencial do mesmo. A primeira página do anexo deve conter o título “**ANEXOS**”, centralizado no topo da página, seguido de uma lista de tabelas e, ou de figuras nele inseridas detalhando a seqüência como as mesmas estão apresentadas no tópico. Os anexos devem ser identificados como Anexo A, Anexo B, etc. e a paginação devem seguir a do texto. As tabelas e figuras devem vir logo após a lista, até que ocorra o anexo seguinte. Nos anexos A, B, C, etc., as tabelas ou figuras devem receber a numeração 1A, 2A, 3A ou 1B, 2B, 3B, etc.

EXEMPLO DE ESTRUTURA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

DIAGNÓSTICO DA FERTILIDADE DOS SOLOS CULTIVADOS COM FEIJÃO-
CAUPI E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE ESTIRPES DE RIZÓBIO PARA O
ESTADO DO PIAUÍ

ANTÔNIO LUÍS GALVÃO DE ALMEIDA

BOM JESUS - PI
2008

ANTÔNIO LUÍS GALVÃO DE ALMEIDA

DIAGNÓSTICO DA FERTILIDADE DOS SOLOS CULTIVADOS COM FEIJÃO-
CAUPI E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE ESTIRPES DE RIZÓBIO PARA O
ESTADO DO PIAUÍ

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, para obtenção do título de “Mestre” em Agronomia, na área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Júlio César Azevedo Nóbrega

BOM JESUS - PI
P2008

Ficha Catalográfica

A447d Almeida, Antônio Luís Galvão de
Diagnóstico da fertilidade dos solos cultivados com
feijão-caupi e eficiência agronômica de estirpes de rizóbio
para o estado do Piauí. / Antonio Luis Galvão de Almeida. –
Bom Jesus: UFPI, 2008.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí.

Orientador: Profº. Dr. Júlio César Azevedo Nóbrega

1. Fertilidade 2. Rizóbio 3. Fixação biológica de
nitrogênio 4. Feijão-Caupi I. Título.

CDD 631.42

ANTÔNIO LUÍS GALVÃO DE ALMEIDA

DIAGNÓSTICO DA FERTILIDADE DOS SOLOS CULTIVADOS COM FEIJÃO-
CAUPI E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE ESTIRPES DE RIZÓBIO PARA O
ESTADO DO PIAUÍ

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, para obtenção do título de “Mestre” em Agronomia, na área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas.

APROVADA em 05 de maio de 2008

Prof^a. Dra. Rafaela Simão Abrahão Nóbrega (CPCE/UFPI)

Pesq. Dr. Luiz Fernando Carvalho Leite (EMBRAPA MEIO-NORTE)

Pesq. Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho (EMBRAPA MEIO-NORTE)

Prof^o. Dr. Júlio César Azevedo Nóbrega (CPCE/UFPI)
(Orientador)

BOM JESUS - PI
2008

BIOGRAFIA

Antônio Luís Galvão de Almeida, nascido em 13 de maio de 1966 na cidade de Teresina, PI é Engenheiro Agrônomo formado pelo

...Se valeu apenas? Tudo vale a pena se a alma não é pequena
Fernando Pessoa

Á minha família, que me deu forças e acreditou na minha capacidade, e pelas renúncias em meu nome.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus que me guia através das intuições no caminho do bem e a meus queridos pais, que me educaram através dos bons exemplos.

A Universidade Federal do Piauí e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia pelo conhecimento e formação.

Ao...

SUMÁRIO

	Página
Resumo Geral.....	i
General Abstract.....	ii
Lista de tabelas.....	iii
Lista de figuras.....	iv
Lista de abreviaturas e siglas.....	v
CAPÍTULO I:	1
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Produção agrícola de feijão-caupi no Brasil.....	3
2.2 Aspectos edafo-climáticos das áreas sob feijão-caupi no Nordeste brasileiro.....	5
2.3 Fixação biológica do nitrogênio no feijão-caupi: fatores que afetam a simbiose e seleção de inoculantes.....	7
2.4 Fixação biológica do nitrogênio no feijão-caupi: aspectos econômicos e produtividade.....	10
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
CAPÍTULO 2: ATRIBUTOS QUÍMICOS DOS SOLOS SOB CULTIVO COM FEIJÃO-CAUPI NO PERÍMETRO IRRIGADO CALDEIRÃO, PI.....	14
Resumo.....	14
Abstract.....	15
1 INTRODUÇÃO.....	16
2. MATERIAL E MÉTODO.....	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4. CONCLUSÕES.....	25
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
CAPÍTULO 3: PRODUTIVIDADE DO FEIJÃO-CAUPI INOCULADO COM ESTIRPES DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS SIMBIÓTICAS NO PIAUÍ.....	26
Resumo.....	26
Abstract.....	27
1 Introdução	28

2. Material e método.....	29
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4. CONCLUSÕES.....	39
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
ANEXOS.....	47

RESUMO GERAL

ALMEIDA, ANTÔNIO LUÍS GALVÃO. **Diagnóstico da fertilidade dos solos cultivados com feijão-caupi e eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio para o estado do Piauí.** 2008. 50p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal do Piauí, PI¹.

O feijão-caupi é de grande importância para as regiões Norte e Nordeste do Brasil pela sua adaptabilidade às condições edafo-climáticas e ser uma das principais fontes de proteína para as populações dessas regiões. Dentre os processos que permitem a maior sustentabilidade da cultura, a fixação biológica de nitrogênio (FBN) é amplamente reconhecida por diminuir o custo de produção e a dependência do agricultor por insumos industrializados. Além da FBN, o conhecimento das condições de fertilidade dos solos, tradicionalmente sob cultivo de feijão-caupi, é fundamental para o direcionamento de práticas de manejo da fertilidade do solo. Considerando-se a baixa produtividade do feijão-caupi no estado do Piauí, dois estudos sobre a cultura foram conduzidos objetivando: i) diagnosticar a situação da fertilidade dos solos em áreas com histórico de cultivo entre 2 e 6 anos com feijão-caupi, no Perímetro Irrigado Caldeirão localizado no município de Piri-piri e; ii) selecionar por meio de estudos de eficiência agrônômica, estirpes de bactérias diazotróficas simbióticas (BDS) para serem utilizadas como inoculante para a cultura do feijão-caupi. Para o primeiro estudo foi verificado que as amostras de solos não apresentam problemas de acidez e saturação por bases. No entanto, a maioria das amostras apresentou teores de P baixo e muito baixo. Além disso, os teores de Na⁺ e PST ocorreram em níveis significativos em todas as amostras de solos, fato que exige cuidados especiais com o elemento no solo. Pela análise de componentes principais observou-se que o Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, SB, CTCt e CTCT foram os atributos mais determinantes em elucidar as diferenças entre os solos estudados, sendo que em seis locais de cultivo dentre as 24 glebas, o atributo de maior influência foi o Na⁺. No segundo estudo foi verificado que a inoculação das sementes em laboratório, com as estirpes de BDS resultou em campo rendimentos de grãos equivalente a testemunha adubada com 50 kg ha⁻¹ de N mineral. Dentre as estirpes recomendadas pela RELARE (Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologias de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola), a BR 3301 apresentou a maior produção de grãos, enquanto as testadas apresentaram rendimentos iguais à testemunha com 50 kg ha⁻¹ de N, portanto, apresentando as estirpes BR 3267 e BR 3262, alto potencial para serem recomendadas como inoculantes para o feijão-caupi no estado do Piauí.

Palavras-chave: Rizóbio, fixação biológica de nitrogênio, fertilidade do solo.

¹Orientador: Júlio César Azevedo Nóbrega – UFPI/Bom Jesus

GENERAL ABSTRACT

ALMEIDA, ANTÔNIO LUÍS GALVÃO. **Diagnosis of the fertility of soils cultivated with cowpea and agronomic efficiency of rhizobial strains for the state of Piauí.** 2008. 50p. Dissertation (Masters in Soil and Plant Nutrition) – Federal University of Piauí. PI¹.

The cowpea bean is so important for the North and Northeast regions of Brazil for its adaptability the edafo-climatic terms and be one of the protein main sources for the populations of this regions. Among the processes that allow a larger sustaining of the culture, the biological fixation of the nitrogen (BFN) is recognized for decrease the production cost and the dependence of the farmer for industrialized materials. Beyond BFN, the knowledge of the fertility conditions of the soils traditionally under cowpea cultivation is basic for the directioning of the handling practices of the fertility of the soil. Considering the low productivity of the cowpea in the state of Piauí, two studies about the culture were led objectifying: i) diagnose the fertility situation of the soils in areas planted with cowpea, in the irrigated perimeter Caldeirão situated in the city of Piripiri and; ii) select through of studies of agronomical efficiency, breeds of diazotróficas symbiosis bacteria (BDS) to be used as inoculate for culture of the cowpea. For the first study that was verified that the soil's samples don't present problems of acidity and saturation for basis. However, the majority of the samples presented contents of low P very low. Besides, the contents of Na⁺ and PST occurred in significant levels in all soils samples, fact that demands special cares with the element in the soil. The analysis of main components revealed that NA⁺; Ca²⁺, Mg²⁺, SB, t e T were the attributes more determinates in elucidate the differences between the studied soils, and in six locals of cultivation, the larger influence attribute was the Na⁺. In the second study was verified that the inoculation of seeds in the field with the stocks of BDS resulted in incomes of equivalent grains and, or superior the fertilized witness with mineral N. Among the recommended stocks for RELARE, the BR 3302 presented the minor grains production, while the tried, production of equal grains and, or superior to the treatments with nitrogen, so, presenting both, high potential to be recommended as inoculating for cowpea in the state of Piauí.

Key words: Rhizobium, biological fixation of nitrogen, soil fertility.

¹Adviser: Júlio César Azevedo Nóbrega – UFPI/Bom Jesus

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2

- Tabela 1. Valores médios de pH em água e acidez trocável (Al^{3+}) de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI..... 33
- Tabela 2. Valores médios de acidez potencial ($\text{H} + \text{Al}$) e saturação por Al^{3+} de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI..... 34
- Tabela 3. Distribuição porcentual das faixas de pH, Al^{3+} , $\text{H} + \text{Al}$ e saturação por Al^{3+} em três amostras de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI..... 35
- Tabela 4. Teores médios de P e K^+ de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI..... 36
- Tabela 5. Teores médios de Ca^{2+} e Mg^{2+} de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI..... 37

Capítulo 3

- Tabela 1. Valores médios de número de nódulos por planta (NN) e matéria seca de nódulos (MSN), em função de diferentes formas de fornecimento de N..... 62
- Tabela 2. Valores médios de matéria seca da parte aérea (MSPA), eficiência relativa (Efr), nitrogênio total da parte aérea (NTPA) e acúmulo de N na parte aérea (ANPA), em função de diferentes formas de fornecimento de N..... 63
- Tabela 3. Número de vagem por planta (NVPL), peso de vagem por planta (PVPL), teor de N nos grãos (TNG), acúmulo de N nos grãos (ANG), peso de grãos por planta (PGPL) e rendimento de grãos (RG), em função de diferentes formas de fornecimento de N..... 64

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Figura 1. (A) Diagrama de ordenação das variáveis: pH; teores de P, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺; Al³⁺; H+Al; soma de bases (SB); capacidade de troca catiônica efetiva (t) e potencial (T); saturação por alumínio (m) e bases (V) e; porcentagem de sódio trocável (PST) de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi em lotes (1 – 24) (B) do Perímetro Irrigado Caldeirão.....04

Figura 2. Valores médios de CTC efetiva (t) e potencial (T) de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI..... 43

Figura 3. Valores médios de porcentagem de saturação por bases (V) e sódio trocável (PST) de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI..... 45

Capítulo 3

Figura 1. Distribuição percentual das faixas de CTC efetiva (t) e potencial (T), porcentagem de saturação por bases (V) e sódio trocável (PST) de um Neossolo Quartzarênico sob cultivo de caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI..... 46

Figura 2. Matriz de correlação linear das características físicas e químicas na profundidade 0,0 – 0,40 m do Neossolo Quartzarênico do Perímetro irrigado do Caldeirão, PI. 48

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

(Em ordem alfabética)

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO GERAL

2 .REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção agrícola de feijão-caupi no Brasil

2.2 Aspectos edafo-climáticos das áreas sob feijão-caupi no Nordeste brasileiro

2.3 Fixação biológica do nitrogênio no feijão-caupi: fatores que afetam a simbiose e seleção de inoculantes

2.4 Fixação biológica do nitrogênio no feijão-caupi: aspectos econômicos e produtividade

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 2

ATRIBUTOS QUÍMICOS DOS SOLOS SOB CULTIVO COM FEIJÃO-CAUPI NO PERÍMETRO IRRIGADO CALDEIRÃO, PI

RESUMO

ALMEIDA, Antônio Luís Galvão. **Atributos químicos dos solos sob cultivo com feijão-caupi no Perímetro Irrigado Caldeirão, PI.** 2008, Cap. 2, p.14-25. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal do Piauí, PI¹.

Este trabalho teve por objetivo diagnosticar a fertilidade de um Neossolo Quartzarênico com histórico de plantio de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] no Perímetro Irrigado Caldeirão localizado no município de Piripiri, PI. De um total de 89 irrigantes, 24 lotes foram selecionados por possuírem histórico de plantio entre dois e seis anos em cultivo de segunda safra. Para cada lote foi realizada amostragens dos solos nas profundidades de 0 - 0,1; 0,1 - 0,2; 0,2 - 0,4 m, em triplicata, por profundidade e lote, totalizando com isso, 216 amostras compostas. As amostras de solo foram analisadas quanto ao pH em água, teores de Na⁺, K⁺; Ca²⁺; Mg²⁺; Al³⁺, H + Al e valores de soma de bases (SB), CTC efetiva (t) e potencial (T); índice de saturação por bases (V) e saturação por alumínio e porcentagem de sódio trocável (PST). As amostras de solos não apresentam problemas de acidez tanto em superfície quanto em subsuperfície para o desenvolvimento do feijão-caupi. Para a maioria das amostras de solo foram observados teores de P baixo e muito baixo, principalmente com o aumento da profundidade, enquanto a porcentagem de saturação por bases apresentou nível bom. Pela análise de componentes principais observou-se que o Na⁺; Ca²⁺, Mg²⁺, SB, t e T foram os atributos químicos mais determinantes em elucidar as diferenças entre os solos estudados, sendo que em seis locais de cultivo, o atributo de maior influência foi o Na⁺.

Palavras-Chave: fertilidade do solo, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, salinidade.

¹Orientador: Júlio César Azevedo Nóbrega – UFPI/Bom Jesus

ABSTRACT

ALMEIDA, Antônio Luís Galvão. **Chemical attributes of the soil under the cultivation with cowpea bean in the Irrigated Perimeter Caldeirão, PI.** 2008, Chap. 2, p.14 – 25. Dissertation (Masters in Soil and Plant Nutrition) – Federal University of Piauí. PI¹.

This work had the objective of diagnose the situation of fertility of a Neossolo Quartzarêncio with historical of planting of cowpea bean (*vigna unguiculata* (L) Walp) in the irrigated perimeter Caldeirão situated in the city of Piri-piri, PI. Total of 89 irrigating, 24 plots were selected for own historical of planting between two and six years in cultivation from second harvest. For each plot was accomplished samplings of the soils in the depths of 0-0, 1; 0,1-0,2; 0,2-0,4m, in the triplicate, for depth and plot, totalizing with that 216 compounds samples, the samples of soil were analyzed regarding pH in water, contents of Na⁺, K⁺; Ca²⁺; Mg²⁺; Al³⁺; H⁺ and Al and values of basis sum(SB), CTC permanent (t) and potential (T); index of saturation for basis(V) and saturation for aluminum and percentage of exchangeable sodium(PST) the obtained results showed that the soil `samples don't present the problems of acidity as in surface as in subsurface for the development of the cowpea. The majority of the samples of soils was found contents of P low and very low, mainly with the increase of the depth, while the saturation percentage for good levels basis. Among the chemical attributes of the soil, the analysis of mains components revealed that Na⁺; Ca²⁺, Mg²⁺, SB, t and T were the most determinate in elucidate the differences among studied soils, and in six locals of cultivation the larger influence attribute was Na⁺.

Key Word: fertility of the soil, *Vigna unguiculata* (L) Walp, salinity.

¹Adviser: Júlio César Azevedo Nóbrega – UFPI/Bom Jesus

1. INTRODUÇÃO

2. MATERIAL E MÉTODOS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Componentes da acidez do solo: pH, Al^{3+} , H + Al e saturação por Al^{3+}

3.2. Teores de P, bases trocáveis (K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e Na^+) e soma de bases

3.3. Capacidade de troca catiônica efetiva (t), potencial (T), porcentagem de saturação por bases (V) e de sódio trocável (PST)

4. CONCLUSÃO

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 3

(Idem anterior)

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

ANEXOS

Tabela		Página
TABELA 1A	Valores médios de número de nódulos por planta (NN) e matéria seca de nódulos (MSN), em função de diferentes formas de fornecimento de N	48
TABELA 2A	Valores médios de matéria seca da parte aérea (MSPA eficiência relativa (Efr), nitrogênio total da parte aérea (NTPA) e acúmulo de N na parte aérea (ANPA), em função de diferentes formas de fornecimento de N.	48

TABELA 1A. Valores médios de número de nódulos por planta (NN) e matéria seca de nódulos (MSN), em função de diferentes formas de fornecimento de N.

Fontes de N	NN	MSN
	-----número planta ⁻¹ -----	----mg planta ⁻¹ ---
BR 3301	23,72	206,89
BR 3302	22,32	195,89
BR 3267	29,80	228,87
BR 3299	28,50	223,67
BR 3262	18,94	196,75
Test, c/ N - 80 kg ha ⁻¹	26,28	171,07
Test, c/ N - 50 kg ha ⁻¹	18,62	167,98
Test, s/ N	21,55	168,23

TABELA 2A. Valores médios de matéria seca da parte aérea (MSPA), eficiência relativa (Efr), nitrogênio total da parte aérea (NTPA) e acúmulo de N na parte aérea (ANPA), em função de diferentes formas de fornecimento de N.

Fontes de N	MSPA	Efr 50	Efr 80	NTPA	ANPA
	g planta ⁻¹	-----%-----			mg planta ⁻¹
BR 3301	11,55	104,59	128,01	4,46	516,13
BR 3302	9,14	85,36	98,39	4,52	404,51
BR 3267	8,93	79,70	92,25	4,48	393,64
BR 3299	10,21	92,80	108,62	4,44	454,74
BR 3262	10,16	94,52	105,12	4,49	457,32
Test, c/ N - 80 kg ha ⁻¹	10,57	-	100,00	4,72	496,64
Test, c/ N - 50 kg ha ⁻¹	11,11	100,00	-	4,75	527,69
Test, s/ N	7,40	66,34	74,60	4,25	238,76

Figura**Página**

FIGURA 2A

50

TABELA 2A .

50