



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA  
AFRO-BRASILEIRA  
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**FRANCISCA EVELICE CARDOSO DE SOUZA**

**ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NA CULTURA DO AMENDOIM**

**REDENÇÃO-CE**

**2017**

FRANCISCA EVELICE CARDOSO DE SOUZA

ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NA CULTURA DO AMENDOIM

Trabalho de conclusão do curso de Graduação em Agronomia apresentado como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Orientador: Prof. Dr. Geocleber Gomes de Sousa

Coorientador: Prof. Dr. Lucas Nunes da Luz

REDENÇÃO- CE

2017

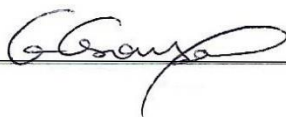
FRANCISCA EVELICE CARDOSO DE SOUZA

ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NA CULTURA DO AMENDOIM

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Agronomia do Instituto de Desenvolvimento Rural Universidade Internacional da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) como requisito parcial à conclusão do curso.

Aprovada em: 20/12/2017

Banca Examinadora:



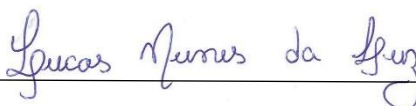
**Prof. Dr. Geocleber Gomes de Sousa** - (Orientador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB



**Prof. Dr. Fred Denilson Barbosa da Silva** (Examinador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB



**Prof. Dr. Lucas Nunes da Luz** (Coorientador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Redenção - CE

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta conquista aos meus avós, pelos seus 65 anos de casados, pelo exemplo de casal e de amor incondicional que possuem, e pelos exemplos de seres humanos que são.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me guiado até aqui, por ter sido minha fortaleza nos momentos mais difíceis desta batalha e por me dar forças para seguir em frente na busca de meus objetivos.

A toda minha família, em especial minha mãe, irmã e meus avós, por todo o amor incondicional e pelo apoio emocional e financeiro durante estes 5 anos de faculdade.

Ao meu noivo Tércio Luiz, pela paciência, carinho e incentivo para que eu concluísse esta jornada com êxito.

Ao Prof. Dr. Geocleber Gomes de Sousa, pela valiosa orientação e pelo carinho com que me acolheu neste último ano.

Ao Prof. Dr. Lucas Nunes da Luz, pela coorientação, pela doação das sementes utilizadas neste trabalho e pelas valiosas informações acerca dos genótipos utilizados.

Ao Grupo de Pesquisa Biosal, pela imprescindível ajuda durante a realização deste trabalho. Sem vocês não teria conseguido!

Aos amigos que fiz durante o curso, em especial Letícia Kênia e Rafael Santiago, pelas risadas, pelo carinho, pelo aprendizado e até pelas brigas, pois foram vocês que tornaram a jornada mais leve para eu chegar até aqui.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e para a concretização deste sonho, meu muito obrigada!

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribuição espacial dos tratamentos na Horta Didática Professor Luiz Antônio, Redenção, Ceará, 2017. ....	24
<b>Figura 3.</b> Semeadura das sementes de amendoim, Redenção, Ceará. 2017. ....	25
<b>Figura 4.</b> Irrigação dos vasos contendo amendoim, Redenção, Ceará. 2017. ....	26
<b>Figura 5.</b> Biofertilizante bovino sob fermentação aeróbia, Redenção, Ceará. 2017. ....	26
<b>Figura 6.</b> Aplicação manual de biofertilizante (A) e de cinza vegetal nos vasos com amendoim (B), Redenção, Ceará. 2017. ....	27
<b>Figura 7.</b> Plantas de amendoim secando em estufa, Redenção, Ceará. 2017. ....	31
<b>Figura 8.</b> Determinação da matéria seca da parte aérea, Redenção, Ceará. 2017. ....	31
<b>Figura 9.</b> Medição do comprimento da raiz de amendoim, Redenção, Ceará. 2017. ....	32
<b>Figura 10.</b> Planta fresca usada para a quantificação do número de ginóforos, número de vagens e número de vagens malformadas, Redenção, Ceará. 2017. ....	32
<b>Figura 11.</b> Medição do comprimento das vagens de amendoim, Redenção, Ceará. 2017. ....	33
<b>Figura 12.</b> Medição do diâmetro das vagens de amendoim, Redenção, Ceará. 2017. ....	33
<b>Figura 13.</b> Determinação da massa das vagens de amendoim, Redenção, Ceará. 2017. ....	34
<b>Figura 14.</b> Determinação da massa dos grãos de amendoim, Redenção, Ceará. 2017. ....	34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características químicas do substrato utilizado no amendoim antes da aplicação dos tratamentos. ....	22
<b>Tabela 2.</b> Composição de macro e de micronutrientes essenciais, no biofertilizante bovino de fermentação aeróbia e na cinza vegetal. ....	27
<b>Tabela 3</b> – Estimativa do fornecimento de nutrientes pelo substrato e necessidades de complementação nutricional, Redenção, Ceará, 2017. ....	28
<b>Tabela 4</b> – Estimativa do total de nutrientes fornecidos a partir da aplicação do biofertilizante bovino, Redenção, Ceará, 2017. ....	29
<b>Tabela 5</b> – Estimativa do total de nutrientes fornecidos a partir da aplicação da cinza vegetal, Redenção, Ceará, 2017. ....	29
<b>Tabela 6</b> – Estimativa do total de nutrientes fornecidos ao amendoim pela aplicação do biofertilizante bovino, Redenção, Ceará, 2017. ....	30
<b>Tabela 7</b> – Estimativa do total de nutrientes fornecidos ao amendoim pela aplicação da cinza vegetal, Redenção, Ceará, 2017. ....	30
<b>Tabela 8.</b> Resumo da análise de variância para matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST) e comprimento da raiz (CR) do amendoim em função das diferentes formas de adubação e dos diferentes genótipos. ....	35
<b>Tabela 9</b> - Valores médios da MSPA da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017. ....	36
<b>Tabela 10</b> - Valores médios da MSR da cultura do amendoim em função das fertilizações organo e/ou mineral. Redenção, Ceará, 2017. ....	37
<b>Tabela 11</b> - Valores médios da MSR da cultura do amendoim em função dos diferentes genótipos. Redenção, Ceará, 2017. ....	38
<b>Tabela 12</b> - Valores médios da MST da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017. ....	39
<b>Tabela 13</b> - Valores médios do CR da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017. ....	41
<b>Tabela 14.</b> Resumo da análise de variância para o número de ginóforos (NG), número de vagens normais (NVN) e número de vagens malformadas (NVMF) do amendoim em função das diferentes formas de adubação e dos diferentes genótipos. ....	42
<b>Tabela 15</b> - Valores médios do NG da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017. ....	43
<b>Tabela 16</b> - Valores médios do NVN da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017. ....	44
<b>Tabela 17</b> - Valores médios do NVMF da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017. ....	46
<b>Tabela 18.</b> Resumo da análise de variância para o número de vagens chochas (VC), comprimento das vagens (CV) e diâmetro de vagens (DV) de amendoim em função das diferentes formas de adubação e dos diferentes genótipos. ....	47

<b>Tabela 19</b> - Valores médios do CVA da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017.....	48
<b>Tabela 20</b> - Valores médios do DV da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017.....	49
<b>Tabela 21.</b> Resumo da análise de variância para a matéria da vagem (MV), massa dos grãos (MG) e produtividade (PROD) do amendoim em função das diferentes formas de adubação e dos diferentes genótipos. ....	50
<b>Tabela 22</b> - Valores médios da MV da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017.....	51
<b>Tabela 23</b> - Valores médios da MG da cultura do amendoim em função das fertilizações organo e/ou mineral. Redenção, Ceará, 2017.....	52
<b>Tabela 24</b> - Valores médios da PROD em g/vaso da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017.....	53



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1. Hipótese (s) Científica (s) .....	14
1.2. Objetivos .....	14
1.2.1. Objetivo Geral .....	14
1.2.2. Objetivos Específicos .....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	15
2.1. Origem, importância e características da Cultura do Amendoim.....	15
2.2. Nutrição do amendoim .....	17
2.3. Biofertilizante.....	18
2.4. Cinza vegetal .....	19
2.5. Adubação organomineral .....	20
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	22
3.1. Caracterização da área experimental.....	22
3.1.1. Localização do experimento e clima .....	22
3.1.2. Caracterização do substrato utilizado.....	22
3.2. Delineamento experimental.....	23
3.3. Condução do experimento.....	25
3.3.1. Semeadura .....	25
3.3.2. Desbaste e manejo da irrigação.....	25
3.3.3. Manejo da adubação.....	26
3.4. Variáveis analisadas .....	30
3.4.1. Acúmulo de biomassa .....	30
3.4.2. Comprimento da raiz .....	31
3.4.3 Componentes da produção .....	32
3.5. Análise estatística.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
4.1. Biomassa do amendoim .....	35
4.2. Componentes da produção .....	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
REFERÊNCIAS .....	56

## RESUMO

SOUZA, FRANCISCA EVELICE CARDOSO DE. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira; Dezembro de 2017; **Adubação organomineral na cultura do amendoim**; Professor Orientador: Geocleber Gomes de Sousa; Professor Coorientador: Lucas Nunes da Luz.

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é um alimento apreciado mundialmente com grande importância no mercado mundial devido à riqueza nutricional de suas sementes. É possuidor de importante papel socioeconômico para os pequenos agricultores da região Nordeste do Brasil, contudo possui baixo desempenho produtivo na região, onde os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade desta cultura, são a densidade de plantas utilizadas no cultivo e a nutrição mineral. Deste modo, a nutrição mineral por meio da adubação orgânica, química ou organomineral se faz indispensável para se obter uma boa produtividade. Partindo desses elementos, objetivou-se avaliar o acúmulo de biomassa e o desempenho produtivo da cultura do amendoim cultivado em diferentes formas de adubação. O experimento foi conduzido na Horta Didática Professor Luiz Antônio da Silva, pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus da Liberdade, localizada na cidade de Redenção, no Maciço de Baturité – CE. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), fazendo uso do esquema fatorial 6 x 4, constituindo 24 tratamentos, com 4 repetições, onde o fator 1 correspondente as diferentes formas de adubação: T1 = adubação mineral com NPK (100% da dose recomendada); T2 = adubação com biofertilizante bovino (100%); T3 = adubação com cinza vegetal (100%); T4 = adubo mineral (50%) + biofertilizante bovino (50%); T5 = adubo mineral (50%) + cinza vegetal (50%); T6 = controle (sem adubação); e o fator 2 compreende a 4 genótipos de amendoim, sendo 1 cultivar e 3 acessos da Unilab: C1 = cultivar BR-1; C2 = acesso 33; C3 = acesso 69; C4 = acesso 43. Avaliou-se o acúmulo de biomassa da parte aérea, da raiz e total, o comprimento da raiz, o número de ginóforos, número de vagens normais, número de vagens mal-formadas, comprimento e diâmetro das vagens, a massa dos frutos e das sementes e a produtividade. Pelos resultados, observou-se que os genótipos estudados responderam diferencialmente quanto à adubação em que foram submetidos. A adubação orgânica com cinza vegetal proporcionou uma maior produtividade nos genótipos 33, BR-1 e 69, o que demonstrou a efetividade deste adubo.

**Palavras-Chave:** *Arachis hypogaea* L. Nutrição mineral. Adubação. Produtividade.

## ABSTRACT

SOUZA, FRANCISCA EVELICE CARDOSO DE. University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony; December 2017; **Organomineral fertilization in peanut crop**; Guidance Professor: Geocleber Gomes de Sousa; Coordination Professor: Lucas Nunes da Luz.

The peanut (*Arachis hypogaea* L.) is a food appreciated worldwide with great importance in the world market due to the nutritional richness of its seeds. It has an important socioeconomic role for small farmers in the Northeast of Brazil, but it has low productive performance in the region, where the main factors responsible for the low productivity of this crop are the density of plants used in cultivation and mineral nutrition. In this way, mineral nutrition through organic, chemical or organomineral fertilization becomes indispensable for good productivity. Based on these elements, the objective was to evaluate the biomass accumulation and the productive performance of the cultivated peanut in different forms of fertilization. The experiment was carried out at Professor Luiz Antônio da Silva Horta, belonging to the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), Campus da Liberdade, located in the city of Redenção, in the Baturité Massif - CE. The experimental design was completely randomized (DIC), using the factorial scheme 6 x 4, constituting 24 treatments, with 4 replications, where the factor 1 corresponded to the different forms of fertilization: T1 = mineral fertilization with NPK (100% of recommended dose); T2 = fertilizer with bovine biofertilizer (100%); T3 = fertilization with vegetal ash (100%); T4 = mineral fertilizer (50%) + bovine biofertilizer (50%); T5 = mineral fertilizer (50%) + vegetable ash (50%); T6 = control (without fertilization); and factor 2 comprises the 4 peanut genotypes, being 1 cultivar and 3 accessions of the Unilab: C1 = cultivar BR-1; C2 = access 33; C3 = access 69; C4 = access 43. Aerial, root and total biomass accumulation, root length, number of gypsophers, number of normal pods, number of malformed pods, length and diameter of pods were evaluated. mass of fruits and seeds and productivity. From the results, it was observed that the genotypes studied differed according to the fertilization in which they were submitted. The organic fertilization with vegetal ash provided a greater productivity in genotypes 33, BR-1 and 69, which demonstrated the effectiveness of this fertilizer.

**Key words:** *Arachis hypogaea* L. Mineral nutrition. Fertilizing. Productivity.

## 1. INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma planta originária da América do Sul, pertencente à família das Fabaceas. É um alimento apreciado mundialmente com grande importância no mercado mundial, por possuir sementes saborosas que são consumidas in natura ou processadas na forma de doces, pastas e salgados. Suas sementes possuem excelente valor nutritivo, sendo altamente calóricas, ricas em proteínas, vitaminas e óleos (LIMA, 2011).

É a quarta oleaginosa mais cultivada no mundo. Sendo sua produção liderada pela China, Índia e Estados Unidos, os quais juntos são responsáveis por cerca de 80% da produção mundial (FAO, 2011). No Brasil, o amendoim tem sido cultivado há décadas, já tendo ocupado no passado posição de destaque na economia nacional. Entretanto, na atualidade houve redução da sua área de cultivo, porém com aumento da produção em virtude da elevação da produtividade, onde a primeira safra do ano de 2017 teve uma produção de 438,8 mil toneladas e crescimento de 12,9% em relação à safra anterior (CONAB, 2017).

Atualmente, existe no mercado mundial diversas cultivares de amendoim com diferentes características. Na região Nordeste, as cultivares de porte ereto são as mais adotadas pelos agricultores, embora a demanda por cultivares rasteiras e com elevado teor de óleo venha crescendo nos últimos anos (SANTOS *et al.*, 2011). Nesta região, o *Arachis hypogaea* L. possui a menor produtividade do país, sendo que no estado do Ceará esta espécie é cultivada em propriedades familiares, onde boa parte das sementes utilizadas são crioulas e, em pequena escala, a cultivar BR-1 do grupo Valência, desenvolvida pela Embrapa. (CONAB, 2017).

Apesar de no Nordeste brasileiro o *Arachis hypogaea* L. possuir grande importância socioeconômica para os pequenos agricultores, contribuindo para a elevação da renda e para promoção de segurança alimentar, esta espécie possui baixo desempenho produtivo na região. Sendo os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade desta cultura, a densidade de plantas utilizadas no cultivo e a nutrição mineral, envolvendo a fertilidade do solo. (BELTRÃO, 2002).

A nutrição mineral dos vegetais é um dos fatores mais importantes para se alcançar sucesso em um cultivo agrícola, sendo a adubação orgânica e/ou química indispensável para se obter uma boa produtividade. O uso de fórmulas equilibradas contendo fósforo e potássio, aliado à aplicação de nitrogênio, estimula a produção.

Contudo, o emprego destes adubos minerais tem sido responsável por grande parte dos custos de produção, o que tem feito com que se busque formas alternativas de cultivo que apresentem menores custos de implantação, que causem menos danos ao meio ambiente, e que proporcionem um manejo conservacionista, com o menor uso de insumos, como fertilizantes minerais (RECH *et al.*, 2006).

Os custos de produção são fatores imprescindíveis para a gerencia e administração de uma propriedade rural, pois permitem ao produtor avaliar a eficiência do sistema de produção adotado e determinam a rentabilidade econômica das atividades agrícolas desenvolvidas na propriedade. Deste modo, o produtor rural deve considerar o gerenciamento dos custos uma tarefa indispensável para auxiliar a tomada de decisões, visto que tal gerenciamento determina parâmetros como tecnologias utilizadas, variedades, equipamentos, fertilizantes e defensivos (BULEGON *et al.*, 2012).

Neste contexto, os elevados custos com o uso de fertilizantes minerais, e os efeitos benéficos proporcionados pelo emprego da matéria orgânica em solos intensamente cultivados, tem feito com que o cultivo de vegetais com adubos orgânicos tenha aumentado nos últimos anos. Tendo em vista que, as altas produtividades obtidas com o uso intensivo de fertilizantes inorgânicos e de agrotóxicos, além dos altos custos, têm sido discutidas na atualidade por gerarem contradições econômicas e ecológicas (RECH *et al.*, 2006).

Se comparada a produção de fertilizantes orgânicos com a produção de adubos químicos, essa apresenta valores bastante competitivos, pois enquanto o adubo orgânico é comercializado, em média, a R\$ 220,00/tonelada, o adubo químico custa, em média, R\$ 750,00/tonelada para o produtor. O que torna viável tanto a produção quanto o uso de adubos orgânicos, principalmente para pequenas propriedades rurais voltadas à sustentabilidade familiar, além de se configurar como uma forma de motivar a organização e desenvolvimento de estruturas econômicas produtivas competitivas, aliadas à geração de emprego e renda (BRUM *et al.*, 2013).

Diante disso, os adubos orgânicos representam uma ferramenta para diminuição dos danos ocasionados pela adubação mineral e se constituem em uma alternativa para redução dos custos produtivos. Dentre os fertilizantes orgânicos pode-se destacar os biofertilizantes e a cinza vegetal. Onde, os biofertilizantes são adubos líquidos preparados através da digestão anaeróbia ou aeróbia de materiais orgânicos na presença de água, visando o fornecimento de nutrientes as plantas (MARROCOS, 2011). Enquanto que, a cinza vegetal é um resíduo proveniente da queima de biomassa

vegetal, e se constitui em um importante resíduo orgânico capaz de fornecer quantidades relevantes de nutrientes às plantas (BEGA, 2014).

Além de sua função como adubo orgânico, o biofertilizante atua como inseticida e repelente, embora não seja agressivo ao meio ambiente, agindo com maior eficiência como repelente de insetos adultos, além de exercer influência benéfica sobre o crescimento, trocas gasosas e extração de nutrientes pelos vegetais (NUNES e LEAL, 2001). De modo semelhante, a cinza vegetal proporciona diversos efeitos benéficos além da melhoria da fertilidade dos solos, esta causa melhorias químicas no solo, corrigindo o seu pH (BONFIM-SILVA *et al.*, 2011).

A utilização de resíduos naturais por meio da adubação orgânica, promove o fornecimento total ou parcial dos nutrientes necessários as plantas. Esta, visa a redução da dependência de fertilizantes químicos, que são extraídos de rochas ou necessitam de petróleo para sua produção. A substituição parcial de fertilizantes minerais por fontes alternativas de adubação, conhecida como adubação organomineral, é uma estratégia que visa promover maior sustentabilidade aos sistemas agrícolas (BONFIM-SILVA *et al.*, 2011).

Os adubos organominerais se caracterizam pela mistura de fertilizantes orgânicos de origem animal ou vegetal, e adubos minerais que sofrem processamento industrial (RABELO *et al.*, 2015). A realização de uma adubação correta, com fertilizantes organominerais, aumenta a produção, além de proporcionar retorno econômico às despesas efetuadas com a compra do fertilizante (BRUM *et al.*, 2013).

Partindo destes elementos, a utilização de adubação orgânica e/ou o uso de fertilizantes organominerais, se constituem em uma alternativa para mitigar os impactos ambientais ocasionados pela adubação mineral e para diminuição dos custos de produção, além de possibilitarem o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável, uma vez que o uso deste tipo de adubação torna os sistemas produtivos menos dependente de adubos industrializados.

### **1.1. Hipótese (s) Científica (s)**

A adubação organomineral maximizará a produtividade de genótipos da cultura do amendoim.

O manejo da adubação organomineral aumenta o acúmulo de biomassa de genótipos da cultura do amendoim.

### **1.2. Objetivos**

#### 1.2.1. Objetivo Geral

Avaliar o acúmulo de biomassa e o desempenho produtivo da cultura do amendoim cultivado em diferentes formas de adubação.

#### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar o acúmulo de biomassa da parte aérea, da raiz e total do amendoim submetido a diferentes formas de adubação;
- Analisar a produtividade da cultura do amendoim sobre diferentes formas de adubação;
- Verificar qual o acesso de amendoim submetido a diferentes formas de adubação apresenta melhor desempenho.
- Identificar a melhor forma de adubação para o amendoineiro.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Origem, importância e características da Cultura do Amendoim

O amendoim é uma planta originária da América do Sul, na região que compreende as latitudes de 10° e 30° sul, com provável centro de origem que vai do Noroeste da Argentina ao Sul da Bolívia. O amendoim cultivado pertence à espécie *Arachis hypogaea*. L, o qual integra o gênero *Arachis*, juntamente com mais de 80 espécies silvestres, anuais e perenes, que ocorrem no Brasil, no Paraguai, na Bolívia, na Argentina e no Uruguai (FREITAS *et al.*, 2003).

O Brasil possuiu papel de destaque na produção de amendoim, todavia fatores de diversas ordens contribuíram para a queda desta produção. “Até o início dos anos 70, o Brasil foi importante produtor de amendoim, que teve papel expressivo tanto no suprimento interno de óleo vegetal quanto na exportação de subprodutos. Porém fatores políticos, tecnológicos e mercadológicos contribuíram para o declínio da manicultura no Brasil” (LIMA, 2011, p. 19).

Nos últimos anos os produtores brasileiros têm procurado modernizar seus cultivos e utilizar sementes melhoradas para que altos índices produtivos sejam alcançados. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a produção brasileira de amendoim tem se mantido em torno de 300.000 toneladas, sendo 85% deste total oriundo da região Sudeste e o restante, distribuído entre as regiões Sul, Centro–Oeste e Nordeste.

Segundo Melo Filho (2010), a produção do amendoim no Ceará é de grande relevância para os agricultores familiares, sendo os municípios Crato, Barbalha, Farias Brito e Missão Velha os principais produtores. No passado, este estado teve maior expressão na produção desta oleaginosa, porém, nos últimos anos, a área vem decrescendo em função de problemas climáticos e agrícolas.

Atualmente esta cultura ocupa posição de destaque no cenário mundial. De acordo com dados da FAO (2011), nos dias atuais o amendoim é a quarta oleaginosa mais cultivada no mundo, ocupando cerca de 23 milhões de hectares. Em termos de importância econômica, esta oleaginosa fica atrás apenas da soja, do algodão e da colza, participando com cerca de 10% da produção mundial de oleaginosas.

Em virtude de seu destaque mundial, e por suas diversas formas de utilização, a manicultura apresenta-se como uma cultura promissora, representado uma excelente alternativa para agricultores familiares, pois contribui com a diversificação

agrícola da propriedade, deixando-a menos dependente do mercado externo, visto que este é um dos mais importantes produtos agrícolas da chamada economia informal (LIMA, 2011).

Entrelaçado aos benefícios econômicos, o amendoim possui ainda enormes vantagens nutricionais, contribuindo para a segurança alimentar de agricultores. De acordo com Lima (2011), o amendoim possui sementes saborosas, as quais são consumidas *in natura* ou industrializadas. Estas, possuem alto valor nutritivo, sendo altamente calóricas, ricas em óleo, proteínas e vitaminas. Grande parte de sua produção mundial é utilizada para extração de óleo. Um produto de alta qualidade que produz uma torta como resíduo, a qual possui alto valor nutritivo sendo por isso muito utilizado como ração animal.

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma *Dicotyledoneae*, pertencente à família *Fabaceae*, a subfamília *Faboideae* e ao gênero *Arachis*. Apesar do grande número de espécies conhecidas, a única cultivada é a *Arachis hypogaea* L. É uma espécie herbácea, anual, pubescente, ramificada, de porte ereto ou rasteiro, a qual emite flores na parte aérea, porém desenvolve os seus frutos debaixo do solo (CÂMARA, 2016). É uma planta autógama, em que a floração se inicia no período de 20 e 35 dias após a semeadura e, dependendo do cultivar e da temperatura ambiente, o florescimento se estende até o fim do seu ciclo (LIMA, 2011).

A espécie *Arachis hypogaea* L. apresenta duas subespécies: *hypogaeae* e *fastigiata*. Para a classificação destas, leva-se em consideração a ordem de aparecimento das gemas reprodutivas e vegetativas nos ramos, os quais são separados em duas séries: a de ramificações alternadas e a de ramificações sequenciais. Deste modo, na subespécie *hypogaeae* encontra-se a série de ramificações alternadas do grupo vegetativo Virgínia, também conhecido como Runner. Enquanto que, na subespécie *fastigiata* encontram-se à série de ramificações sequenciais dos grupos vegetativos Valência e Spanish (COELHO *et al.*, 2017).

As plantas do grupo Virgínia possuem porte rasteiro ou ereto, são bastante ramificadas e seus ramos são compridos, seu ciclo vegetativo é longo atingindo 120 a 150 dias, os frutos são grandes, normalmente com duas sementes, raramente três e o óleo contido nas sementes é pobre em ácidos graxos insaturados. Enquanto que, os grupos Valência e Spanish possuem porte ereto, são pouco ramificadas, possuem ciclo vegetativo curto atingindo 90 a 110 dias, os frutos concentram-se na base das plantas

devido a maior quantidade de flores acumuladas nos primeiros nós dos ramos e o óleo contido nas sementes é rico em ácidos graxos insaturados (CÂMARA, 2016).

Os frutos são vagens indeiscentes, uniloculadas, estranguladas, de cor amarelo palha, com superfícies mais ou menos reticuladas, encerrando uma a cinco sementes. O número e tamanho das sementes variam de acordo com as cultivares, podendo apresentar diferentes colorações e tamanho variados. Essas constam de um tegumento seminal delgado que pode ser branco, rosado, vermelho, roxo, ou negro, inclusive manchado de branco e vermelho (CÂMARA, 2016).

Atualmente existe no mercado diversas cultivares de amendoim, as quais são adaptadas as mais distintas condições ambientais. No Brasil, as cultivares do tipo rasteiro são as mais cultivadas nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, enquanto no Nordeste esse tipo de material é mais procurado para plantio nas áreas do Cerrado baiano e do Semiárido pernambucano, para manejo sob condições irrigadas (DOS SANTOS, 2012).

## **2.2. Nutrição do amendoim**

A cultura do amendoim absorve nutriente através das raízes, dos ginóforos e dos frutos em desenvolvimento. Esta espécie é classificada como pouco exigente em adubação, se comparado com outros cereais produzidos extensivamente, sendo que as respostas dessa planta a aplicação de fertilizantes são muito variáveis em alguns casos consideráveis (LIMA, 2011).

Apesar de todos os nutrientes serem igualmente importantes na nutrição do amendoim, a absorção de nutrientes ocorre em proporções diferentes (LIMA, 2011). Sendo pouco exigente em cálcio e fósforo, os quais são indispensáveis para a produção de flores e o desenvolvimento das vagens e sementes, enquanto que o desenvolvimento vegetativo é favorecido pelo nitrogênio e potássio, os quais auxiliam ainda na elevação da produtividade. Os elementos absorvidos em maiores quantidades pelo amendoim, em ordem decrescente, são: nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio, fósforo e enxofre (DOS SANTOS, 2006).

Por fazer parte do grupo das leguminosas, o amendoim fixa naturalmente quantidades adequadas de nitrogênio para a sua produção, por meio da associação com microrganismos simbiotes (LIMA, 2011). De acordo com Ferrari Neto *et al.* (2012), o nitrogênio é o elemento mais absorvido pelas plantas, faz parte da clorofila, e é

fundamental no processo fotossintético. Cerca de 80% do nitrogênio que é translocado para os grãos são absorvidos nos estádios finais do desenvolvimento da planta.

O fósforo é absorvido em porções menores pelo amendoim, porém essa cultura tem facilidade de absorver fósforo em solos muito pobres desse elemento, o qual tem como função o transporte, acúmulo e utilização de energia (LIMA, 2011). “O nutriente deve ser aplicado próximo dos ginóforos. A planta é exigente em fósforo até o fim da maturação sendo que a maior parte do fósforo absorvido irá para as sementes” (FERRARI NETO *et al.*, 2012, p. 6).

O potássio é o segundo nutriente mais absorvido pelo amendoim, ficando atrás apenas do nitrogênio. Atua como regulador ou catalisador de vários processos enzimáticos e melhora a resistência da planta a seca ou a períodos de veranico. (FERRARI NETO *et al.*, 2012). Segundo Bolonhezi *et al.* (2005), para a aplicação de potássio deve-se considerar os níveis de outros cátions, em especial o cálcio, pois esses elementos competem pela absorção para o desenvolvimento das vagens.

Diversos autores consideram o amendoim como uma cultura imprevisível com relação a resposta quanto a aplicação de fertilizantes e corretivos. Desta forma, alguns cuidados devem ser tomados quando a adubação desta cultura, deste modo a adubação mineral de plantio deve ser feita de acordo com a análise de solo e os índices de produtividade esperados para o amendoim (LIMA, 2011).

### **2.3. Biofertilizante**

Tesseroli Neto (2006), define biofertilizante como um adubo orgânico líquido, produzido por meio da fermentação em meio aeróbico ou anaeróbico a partir de uma mistura de materiais orgânicos (esterco, frutas, leite), minerais (macro e micronutrientes) e água. Este possui uma enorme quantidade de nutrientes em sua composição, os quais variam de acordo com a matéria-prima usada para sua produção.

A utilização do biofertilizante como fertilizante orgânico traz inúmeros benefícios aos sistemas agrícolas, em especial ao solo, pois causa melhorias em suas características físicas, químicas e biológicas. Uma vantagem do seu uso é que o biofertilizante pode ser produzido pelo próprio agricultor, gerando economia de insumos importados e melhora do saneamento ambiental (MEDEIROS *et al.*, 2008).

Embora o emprego de biofertilizante possua múltiplas vantagens, pesquisas quanto aos seus efeitos nos vegetais são recentes, o que faz com que ainda existam

dúvidas quanto as formulações e métodos de produção mais adequados, as dosagens para as diferentes culturas, se há existência de resíduos microbiológicos deixados na planta, e a sua influência na produtividade das culturas (TESSEROLI NETO, 2006).

Quanto a sua forma de utilização, Santos (2014) diz que, os biofertilizantes podem ser aplicados no solo e também via foliar para aumentar a resistência da planta contra pragas e doenças, por conter nas suas formulações alguns elementos coadjuvantes no controle fitossanitário.

A sua produção pode ser realizada na propriedade rural fazendo uso de esterco fresco de animais, restos de cultura, dentre outros ingredientes específicos, por meio dos processos de fermentação aeróbia e anaeróbia (SANTOS, 2014). Além destes ingredientes, pode-se adicionar ainda cinza de madeira ou cinza de casca de arroz, urina de vaca, plantas trituradas, frutas, farinha de rochas naturais, leite e micronutrientes concentrados, para que se possa originar os biofertilizantes enriquecidos (TESSEROLI NETO, 2006).

O emprego de biofertilizantes tem aumentado muito, devido ao seu baixo custo, à sua variada composição e especialmente à boa concentração de nutrientes. Deste modo, a sua importância não está apenas na quantidade de nutrientes presentes na sua composição, mas também na diversidade de produtos minerais, que podem formar compostos quelatizados e serem disponibilizados pela atividade biológica e como ativador de enzimas do metabolismo vegetal (CASTRO NETO, 2014).

Nos dias atuais, a busca por sustentabilidade e por uma alimentação saudável fez com que o uso de adubos orgânicos se intensificasse. Atualmente, vários biofertilizantes são utilizados regionalmente, preparados com resíduos animais, vegetais e agroindustriais. O emprego destes adubos tem aumentado muito, devido ao seu baixo custo, a variada composição e especialmente a boa concentração de nutrientes (TESSEROLI NETO, 2006).

#### **2.4. Cinza vegetal**

A cinza vegetal é um resíduo sólido, de coloração acinzentada, proveniente da combustão incompleta da biomassa vegetal. A sua composição varia em função da biomassa utilizada, da temperatura de carbonização, responsável pela sublimação dos componentes químicos, e da adoção ou não da requeima (MAEDA *et al.*, 2008).

“As cinzas possuem geralmente em sua composição, teores variáveis de potássio, fósforo e cálcio” (MELLO, 1930 apud SANTOS, 2012, p. 24), se configurando como uma excelente alternativa de adubação orgânica, podendo ser utilizada ainda para elevar o pH do solo, o que a constitui como um fertilizante e corretivo do solo. Fato que torna necessário investigar, se a maior contribuição do resíduo para as plantas é como fertilizante ou se é como corretivo da acidez do solo (PRADO *et al.*, 2002).

Apesar de pouco utilizada, a cinza vegetal se configura como uma prática alternativa de grande relevância para a adubação do solo, devido ao seu aporte de nutrientes, visto que é rica em nutrientes necessários a nutrição de plantas. Em sua composição encontram-se quantidades variadas de potássio, fósforo e cálcio, o que a torna um adubo em potencial para ser usada no manejo de solo com baixa fertilidade natural (BONFIM-SILVA *et al.*, 2013).

O uso de cinza vegetal em plantios agrícolas, é uma das formas de reposição dos nutrientes exportados do solo pelas colheitas, além de reduzir a necessidade do uso de fertilizantes químicos, contribuindo ainda para a redução da acidificação do solo e aumento do suprimento de cálcio (SOFIATTI *et al.*, 2007).

Silveira (2010), observou que a adição da cinza de caldeira proveniente da queima do bagaço da cana-de-açúcar promoveu aumento do pH, dos teores de fósforo, cálcio e magnésio e dos valores da soma e saturação de bases, além de reduzir a acidez potencial do solo, e de promover aumento do teor de fósforo e potássio.

Deste modo, a utilização da cinza vegetal na agricultura como insumo orgânico pode favorecer a obtenção de uma produção vegetal com qualidade e, ainda, resolver problemas gerados pela indústria com o destino final deste resíduo, constituindo assim maior sustentabilidade aos sistemas de produção, e promovendo uma interação entre a agricultura e a indústria, com vistas a reciclagem (PRADO *et al.*, 2002).

## **2.5. Adubação organomineral**

A busca por ações que promovam a redução da utilização de fontes de nutrientes não renováveis na agricultura, é uma importante alternativa para possibilitar a maior longevidade das reservas mundiais de nutrientes. Dentre estas ações, pode-se destacar a utilização de adubos mais eficientes agronomicamente, o que resulta na

diminuição da dose, como ocorre por exemplo, com a associação entre fontes minerais com uma ou mais fontes de matéria orgânica, tal associação recebe o nome de fertilizantes organominerais (CAIXETA, 2015).

O fertilizante organomineral é definido como sendo o produto resultante da mistura física, ou combinação de fertilizantes minerais que sofreram processamento industrial, com adubos orgânicos de origem animal ou vegetal. A adubação organomineral apresenta-se como uma boa alternativa de insumo agrícola, visto que a agropecuária brasileira gera um enorme volume de resíduos orgânicos, os quais podem ser utilizados de maneira sustentável. E se combinados a fontes minerais, aumentam a eficiência dos fertilizantes minerais, proporcionando redução de gastos com adubações e promovendo a melhoria na qualidade do solo (RABELO, 2015).

Andrade *et al.* (2012), observaram que a aplicação combinada de adubos minerais e orgânicos promovem uma maior eficiência do que quando usados separadamente. Este fato ocorre em virtude de que, alguns minerais essenciais ausentes no fertilizante químico podem estar presentes no orgânico, o qual apesar de possuir lenta liberação dos minerais no solo é detentor de uma enorme diversidade de nutrientes.

Para se enquadrarem na classificação de organominerais, os fertilizantes precisam apresentar concentrações mínimas de nutrientes primários, secundários ou micronutrientes, além do carbono orgânico. Sendo que todo este tipo de adubo deve conter uma parcela mínima de matéria orgânica. Neste sentido, algumas fontes de insumo têm se destacado por seu potencial e pela quantidade de nutrientes que contêm. A exemplo, a produção de suínos, aves, bovinos e o setor sucroalcooleiro apresentam potencial expressivo, em função da alta quantidade de nutrientes ofertados ao ano. (CRUZ *et al.*, 2017).

A adubação organomineral tem como objetivo principal fornecer nutrientes as plantas, além de proporcionar a melhoria da estrutura do solo, visto que facilita a liberação de minerais essenciais, aumenta a retenção de água no solo, a aeração, a fixação de nutrientes, o estado de agregação do solo e, principalmente, forma quelatos naturais, influenciando diretamente na nutrição da planta (FERREIRA, 2015).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Caracterização da área experimental

##### 3.1.1. Localização do experimento e clima

O experimento foi conduzido no período de agosto a novembro de 2017, na Horta Didática Professor Luiz Antônio da Silva, pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus da Liberdade, localizada na cidade de Redenção, no Maciço de Baturité – CE. O município de Redenção está situado a uma latitude de 04°13'33"S, longitude de 38°43'50"W, com altitude média de 88 m. Segundo Köppen (1923), o clima da região é classificado como Aw', ou seja, tropical chuvoso.

##### 3.1.2. Caracterização do substrato utilizado

O substrato utilizado foi obtido a partir da mistura de arisco, areia e esterco bovino na proporção de 4:1:1, respectivamente. Para a caracterização dos atributos químicos deste substrato, uma amostra foi retirada e encaminhada para o laboratório do Departamento de Ciências do Solo, da Universidade Federal do Ceará. A análise química foi realizada conforme metodologia descrita pela Embrapa (1997), e pode ser visualizada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas do substrato utilizado no amendoim antes da aplicação dos tratamentos.

Características químicas											
MO	N	Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup>	Al	SB	P	CTC	V
(g/kg)						(cmol/kg)			mg/kg		(%)
8,38	0,53	2,5	0,29	2,2	45	1,32	0,05	49,99	26	51,3	79

MO – Matéria orgânica; SB – Soma de bases (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup>); CTC – Capacidade de troca de cátions – [Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> + (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>)]; V – Saturação por bases – (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> / CTC) x 100.



### 3.2. Delineamento experimental

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), fazendo uso do esquema fatorial 6 x 4, constituindo 24 tratamentos, com 4 repetições, totalizando desta forma 96 unidades experimentais. O delineamento foi composto por dois fatores, onde o fator 1 correspondente as diferentes formas de adubação: T1 = adubação mineral com NPK (100% da dose recomendada); T2 = adubação com biofertilizante bovino (100%); T3 = adubação com cinza vegetal (100%); T4 = adubo mineral (50%) + biofertilizante bovino (50%); T5 = adubo mineral (50%) + cinza vegetal (50%); T6 = controle (sem adubação); e o fator 2 compreende a 4 genótipos de amendoim, sendo 1 cultivar e 3 acessos da Unilab: C1 = cultivar BR-1; C2 = acesso 33; C3 = acesso 69; C4 = acesso 43.

Os genótipos utilizados são da subespécie *fastigiata*, sendo que apenas o acesso 43 pertence ao grupo Spanish, enquanto os demais genótipos fazem parte do grupo Valência. A cultivar BR-1 e o acesso 33 possuem porte ereto, e os acessos 69 e 43 possuem estrutura semiereta. Quanto ao número de sementes por vagem, apenas a cultivar BR-1 possui de três a quatro sementes por vagem, enquanto que os demais genótipos possuem duas sementes em cada vagem. Outras características ainda desta subespécie, são a pouca ramificação e o ciclo vegetativo curto entre 90 a 110 dias.

Para a condução do experimento, os 24 tratamentos foram distribuídos de modo aleatório, por meio de sorteio, em 4 canteiros da Horta Didática Professor Luiz Antônio da Silva, sendo em que cada canteiro foram dispostos 24 vasos contendo amendoim. A disposição dos tratamentos e dos vasos pode ser visualizada nas Figuras 1 e 2.



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 1.** Distribuição espacial dos tratamentos na Horta Didática Professor Luiz Antônio, Redenção, Ceará, 2017.



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 2.** Experimento localizado na Horta Didática Professor Luiz Antônio, Redenção, Ceará. 2017.

### 3.3. Condução do experimento

#### 3.3.1. Semeadura

Para o plantio utilizou-se 96 vasos de polietileno preto de dimensão 24 x 24 x 23 cm, e com capacidade de 11 L. Após o preenchimento dos vasos com o substrato, as sementes foram semeadas a uma profundidade de 2 cm, colocando-se cinco sementes por vaso a fim de garantir o stand mínimo de plantas em cada vaso (Figura 3).



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 3.** Semeadura das sementes de amendoim, Redenção, Ceará. 2017.

#### 3.3.2. Desbaste e manejo da irrigação.

Após o estabelecimento das plântulas, aos 12 dias após a semeadura (DAS), realizou-se o desbaste deixando apenas uma planta por vaso. A irrigação foi iniciada após o desbaste com uma frequência de irrigação diária (Figura 4), calculada de acordo com o princípio do lisímetro de drenagem (BERNARDO; MANTOVANI; SOARES, 2008), mantendo-se o solo na capacidade de campo.



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 4.** Irrigação dos vasos contendo amendoim, Redenção, Ceará. 2017.

### 3.3.3. Manejo da adubação

O biofertilizante bovino foi preparado aerobicamente, segundo metodologia descrita por STUCHI (2015). Para tanto, utilizou-se esterco fresco bovino e água na proporção de 1:1. Esta mistura foi acondicionada em um balde plástico com volume de 100 litros (Figura 5), onde passou por fermentação aeróbica por um período de 21 dias, até ficar pronto para utilização. Durante o experimento, foi realizado o revolvimento diário do biofertilizante, a fim de melhorar a sua aeração.



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 5.** Biofertilizante bovino sob fermentação aeróbia, Redenção, Ceará. 2017.

A cinza vegetal utilizada no experimento foi proveniente da queima de um cultivo de cana-de-açúcar. O corte manual da cana é o método mais comum utilizado para a sua colheita. Para tanto, é realizado à queima da planta antes da colheita, com o objetivo de facilitar o corte.

O biofertilizante (Figura 6A) e a cinza vegetal (Figura 6B) foram aplicados manualmente. Sendo que antes de ser aplicado nos vasos, o biofertilizante passou por uma peneira, a fim de que fossem retirados os resíduos inertes consumidos pelos bovinos durante sua alimentação. Antes de serem aplicados nos substratos, estes adubos orgânicos foram submetidos ainda a análise laboratorial para a caracterização de seus atributos químicos (Tabela 2).



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 6.** Aplicação manual de biofertilizante (A) e de cinza vegetal nos vasos com amendoim (B), Redenção, Ceará, 2017.

**Tabela 2.** Composição de macro e de micronutrientes essenciais, no biofertilizante bovino de fermentação aeróbia e na cinza vegetal.

Adubos orgânicos	Elementos minerais									
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
	g L <sup>-1</sup>							mg L <sup>-1</sup>		
Biofertilizante	0,3	1,1	2,3	3,2	0,3	--	43,6	0,1	7,3	6,6
	g kg <sup>-1</sup>							mg kg <sup>-1</sup>		
Cinza vegetal	0,6	6,57	36,12	40,72	24,71	4,12	15806	27,6	69,74	29,07

O biofertilizante, a cinza e o adubo mineral (NPK) foram fornecidos ao substrato nos vasos, para a cultura do amendoim de acordo com o resultado da análise química do substrato e da análise dos adubos orgânicos, sendo que as dosagens de aplicação foram definidas conforme procedimento a seguir.

Para a definição das doses de adubação do amendoim, adotou-se a recomendação máxima da adução química recomendada por Fernandes (1993), a qual compreende 15 kg ha<sup>-1</sup> de N, 62,5 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Desta forma, para um stand de 15.000 plantas a dosagem máxima recomenda por planta<sup>-1</sup> no ciclo seria de: 1 g N; 4,2 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 3,3 g de K<sub>2</sub>O.

Após a determinação da dose recomendada durante o ciclo da cultura, calculou-se a quantidade de nutrientes presentes no substrato, por meio da multiplicação da densidade do solo (1,3), pelo volume de solo colocado em cada vaso (11 L), e multiplicando-se em seguida o valor encontrado (14,3 kg de solo por vaso) pelas quantidades de N, P e K presentes na análise do substrato (Tabela 3).

**Tabela 3** – Estimativa do fornecimento de nutrientes pelo substrato e necessidades de complementação nutricional, Redenção, Ceará, 2017.

Características químicas	Nutriente		
	N	P	K
<b>Recomendação</b>		(g planta <sup>-1</sup> )	
	1	4,2	3,3
<b>Substrato</b>		(g kg <sup>-1</sup> )	
	0,53	0,026	0,11
		(14,3 kg planta <sup>-1</sup> )	
	7,6	0,37	1,6
<b>Necessidade de complementação nutricional</b>		(g planta <sup>-1</sup> )	
	0	3,8	1,7
<b>Necessidade de adubo para complementação</b>		(L planta <sup>-1</sup> )	
<b>Biofertilizante</b>	0	3,5	0,739
		(g planta <sup>-1</sup> )	
<b>Cinza</b>	0	578,4	47

A adubação teve início aos dezoitos dias após a semeadura, sendo que para os tratamentos minerais utilizou-se a quantidade de 1 g planta<sup>-1</sup> de N; 4,6 g planta<sup>-1</sup> de

$P_2O_5$ ; e  $2,04 \text{ g planta}^{-1}$  de  $K_2O$ , para o tratamento 100% mineral (T1), enquanto que para os tratamentos 50% mineral (T4 e T5), fez-se uso das quantidades de  $0,5 \text{ g/planta}$  de N;  $2,3 \text{ g/planta}$  de  $P_2O_5$ ; e  $1,1 \text{ g/planta}$  de  $K_2O$ .

Para os adubos orgânicos adotou-se as seguintes quantidades durante todo o ciclo produtivo: 3,5 L para a dose de 100% (T2) e 1,75 L para a dosagem de 50% (T4), enquanto que para a cinza vegetal fez-se uso de 579 g para o tratamento 100% (T3) e de 289,5 g para o tratamento 50% (T5).

Para a aplicação dos tratamentos, o biofertilizante foi parcelado em sete doses durante todo o ciclo produtivo do amendoim, enquanto que o adubo mineral (NPK) e a cinza foram divididos em 3 aplicações. Uma estimativa do total de nutrientes fornecidos as plantas com a aplicação do biofertilizante e da cinza vegetal podem ser visualizadas nas Tabelas 4 e 5.

**Tabela 4**– Estimativa do total de nutrientes fornecidos a partir da aplicação do biofertilizante bovino, Redenção, Ceará, 2017.

<b>Biofertilizante</b>			
<b>Bovino</b>	N	P	K
Tratamentos	7 aplicações		
Controle ( $0 \text{ mL semana}^{-1} \text{ planta}^{-1}$ )	0	0	0
Biofertilizante 50% ( $250 \text{ mL semana}^{-1} \text{ planta}^{-1}$ )	0,525	1,92	4,02
Biofertilizante 100% ( $500 \text{ mL semana}^{-1} \text{ planta}^{-1}$ )	1,05	3,85	8,05

**Tabela 5**– Estimativa do total de nutrientes fornecidos a partir da aplicação da cinza vegetal, Redenção, Ceará, 2017.

<b>Biofertilizante</b>			
<b>Bovino</b>	N	P	K
Tratamentos	3 aplicações		
Controle ( $0 \text{ g semana}^{-1} \text{ planta}^{-1}$ )	0	0	0
Cinza vegetal 50% ( $96,5 \text{ g semana}^{-1} \text{ planta}^{-1}$ )	0,17	1,90	10,46
Cinza vegetal 100% ( $193 \text{ g semana}^{-1} \text{ planta}^{-1}$ )	0,35	3,80	20,91

O total de nutrientes fornecidos ao amendoim durante todo o seu ciclo, por meio do substrato, do biofertilizante e da cinza vegetal pode ser visualizado nas Tabelas

6 e 7. Destacando-se que a recomendação sugerida por Fernandes (1993), era de 1 g/planta N; 4,2 g planta<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 3,3 g planta<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, e que nos tratamentos com 50% de fertilizante mineral utilizou-se os valores de 1 g planta<sup>-1</sup> de N; 2,3 g planta<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; e 1,1 g planta<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

**Tabela 6** – Estimativa do total de nutrientes fornecidos ao amendoim pela aplicação do biofertilizante bovino, Redenção, Ceará, 2017.

Tratamentos	Acúmulo de nutrientes*		
	Biofertilizante Bovino		
	N	P	K
	g planta <sup>-1</sup>		
Controle (0 mL semana <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )	7,6	0,36	1,6
Bovino 50% (263 mL semana <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )	8,12	2,28	5,62
Bovino 100% (526 mL semana <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )	8,65	4,21	9,65

\* = Somatório da quantidade contida no substrato + quantidade contida no biofertilizante aplicada durante o ciclo da cultura.

**Tabela 7** – Estimativa do total de nutrientes fornecidos ao amendoim pela aplicação da cinza vegetal, Redenção, Ceará, 2017.

Tratamentos	Acúmulo de nutrientes*		
	Cinza vegetal		
	N	P	K
	g planta <sup>-1</sup>		
Controle (0 mL semana <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )	7,6	0,36	1,6
Cinza vegetal 50% (101 g semana <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )	7,77	2,26	12,06
Cinza vegetal 100% (202 g semana <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )	7,95	4,16	22,51

\* = Somatório da quantidade contida no substrato + quantidade contida na cinza aplicada durante o ciclo da cultura.

### 3.4. Variáveis analisadas

#### 3.4.1. Acúmulo de biomassa

Aos 82 DAS foi realizada a colheita, sendo as plantas acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e postas a secar em estufa telada durante 7 dias (Figura 7). Posteriormente, foram separadas em parte aérea e raiz e, pesadas em



uma balança para a determinação da massa seca da parte aérea (caule + folhas) - MSPA (Figura 8), matéria seca da raiz – MSR, e matéria seca total (somatório da MSPA + MSR) - MST.



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 7.** Plantas de amendoim secando em estufa, Redenção, Ceará. 2017.



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 8.** Determinação da matéria seca da parte aérea, Redenção, Ceará. 2017.

#### 3.4.2. Comprimento da raiz

Ao fim da colheita, e antes de as plantas serem postas para secar, realizou-se a medição do comprimento da raiz com o auxílio de uma régua graduada em centímetros (Figura 9).



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 9.** Medição do comprimento da raiz de amendoim, Redenção, Ceará. 2017.

### 3.4.3 Componentes da produção

Antes de as plantas serem colocadas para secar, realizou-se ainda a contagem manual do número de ginóforos/planta, número de vagens normais/planta, onde considerou-se como normais os frutos completamente formados, e o número de vagens malformadas/planta (Figura 10), sendo que para esta última variável se considerou as vagens muito pequenas que não chegaram a desenvolver grãos ou que não chegaram a se formar completamente.



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 10.** Planta fresca usada para a quantificação do número de ginóforos, número de vagens e número de vagens malformadas, Redenção, Ceará. 2017.

Após a secagem das plantas na estufa telada, as vagens foram extraídas das destas, e foi feito a contagem manual do número de vagens chochas por planta, sendo em seguida medido, com o auxílio de um paquímetro digital, o comprimento em mm (Figura 11) e o diâmetro em mm (Figura 12) por planta.



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 11.** Medição do comprimento das vagens de amendoim, Redenção, Ceará. 2017.



**Figura 12.** Medição do diâmetro das vagens de amendoim, Redenção, Ceará. 2017.

Posteriormente a medição do comprimento e do diâmetro, as vagens foram pesadas em uma balança para a determinação da massa da vagem por planta - MV (Figura 13). Em seguida, essas foram abertas para a extração de suas sementes, as quais foram pesadas para a determinação da massa dos grãos por planta - MG (Figura 14).



Fonte: SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de, 2017.

**Figura 13.** Determinação da massa das vagens de amendoim, Redenção, Ceará. 2017.



**Figura 14.** Determinação da massa dos grãos de amendoim, Redenção, Ceará. 2017.

A produtividade do amendoim foi determinada em gramas por vaso. Esta, foi calculada por meio da divisão dos valores da massa dos frutos pela área dos vasos utilizados no experimento. A área dos vasos foi obtida através da multiplicação de suas dimensões, chegando ao valor de 0,013 m<sup>2</sup>.

### 3.5. Análise estatística

Os resultados referentes aos genótipos e as formas de adubação, foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativos pelo teste F, os mesmos foram submetidos ao teste de médias pelo teste de Tukey, fazendo uso do programa computacional ASSISTAT. 7.7 Beta.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Biomassa do amendoim

O resumo da análise de variância para as variáveis matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST) e o comprimento da raiz (CR), podem ser visualizados na Tabela 8. A MSPA, a MST e o CR foram influenciadas de forma significativa pela interação entre formas de adubação e diferentes genótipos, indicando que para essas três variáveis os genótipos de amendoim apresentaram desempenho diferente em função do tipo de adubação. Enquanto que a MSR não sofreu influência da interação, tendo sofrido efeito isolado dos fatores adubação e genótipos.

**Tabela 8.** Resumo da análise de variância para matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST) e comprimento da raiz (CR) do amendoim em função das diferentes formas de adubação e dos diferentes genótipos.

Fontes de Variação	Quadrado médio				
	GL	MSPA	MSR	MST	CR
Tratamentos	23	3,5112 **	2,1512 **	3,6298 **	7,4428**
Forma de adubação (FA)	5	7,8005 **	3,3739 **	7,8623 **	8,9452**
Genótipos (G)	3	0,4477 ns	4,8406 **	0,4100 ns	4,5543**
FAxG	15	2,6942 **	1,2058 ns	2,8630 **	7,5198**
Resíduo	72	64,05208	1,43750	71,33333	3.95785
Total	95				
CV (%)		34,91	30,15	34,01	12,12

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017, GL - Grau de liberdade; \* significativo a 5% no teste F; \*\* significativo a 1% no teste F; ns – não significativo

Os valores médios da interação, formas de adubação e diferentes genótipos, para a matéria seca da parte aérea (MSPA) podem ser observados na Tabela 9. A cultivar BR-1 (C1) apresentou a maior resposta quando adubada com o NPK e com o biofertilizante. Os acessos 33 (C2) e 69 (C3) mostraram-se superiores nos tratamentos com biofertilizante, cinza vegetal, NPK + biofertilizante, NPK + cinza e controle em relação ao tratamento mineral NPK. O genótipo 43 (C4) desempenhou a maior média quando em interação com o tratamento com NPK, biofertilizante e controle.

**Tabela 9** - Valores médios da MSPA da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

MSPA	GENÓTIPOS				
	Aubos	C1(BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
NPK	30,25 aAB	22,00 bA	17,25 bA	41,75 aA	
Biofertilizante	35,75 aA	26,00 aB	27,75 aB	30,50 aA	
Cinza	16,00 bB	16,75 aA	22,00 aA	14,75 bC	
NPK + biofertilizante	16,50 bB	21,50 aA	29,25 aA	16,00 bBC	
NPK + cinza	16,75 baB	22,75 aA	14,25 aA	12,00 bC	
Controle	23,75 aB	25,50 aA	20,25 aB	31,00 aA	
DMS C 14.8994	DMS L 16.5667				

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Contrariando o resultado desse estudo, Vieira (2014) ao trabalhar com adubo orgânico e fertilizante mineral na cultura do amendoim, não obteve resultados significativos para a matéria seca das folhas e das hastes aos 50 e 80 dias após a semeadura em nenhum dos tratamentos utilizados.

Resultado diferente do observado por Vieira (2014), foi obtido por Lima *et al.* (2001) ao estudarem o crescimento do cajueiro anão submetido a adubação orgânica e mineral. Estes, observaram efeito significativo da matéria orgânica e da adubação organomineral sobre o a massa seca da parte aérea, enquanto que as plantas adubadas com fertilizante mineral não apresentaram resposta satisfatória para esta mesma variável, em virtude de a dose mais alta deste adubo ter deprimido a planta, em função dos elevados teores de sais solúveis.

Para a adubação com cinza, Bonfim-Silva *et al.* (2015) trabalhando com diferentes doses de cinza vegetal na adubação do algodoeiro, verificaram resultados significativos para a massa seca da parte aérea, onde o tratamento na ausência de cinza apresentou um incremento de mais de 80% em relação ao adubado com cinza.

Um maior crescimento da mamona em altura, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar e massa da parte aérea e da raiz, foi verificado quando se adicionou

esterco bovino em comparação à adição de cinza de madeira. Tal resultado, foi atrelado a provável elevação do pH do solo, a melhoria das suas características físicas e ao maior teor de N do esterco bovino (LIMA *et al.*, 2006).

Deve-se atentar ao fato de que a eficiência dos adubos orgânicos depende de sua composição química, da taxa de mineralização e do teor de nitrogênio os quais, são influenciados pelas condições climáticas (MAIA *et al.*, 2008). O uso deste tipo de adubo tem proporcionado efeito positivo no crescimento de plantas, fato que tem sido relacionado ao aumento da absorção de nutrientes minerais, sendo relatados na literatura efeitos no crescimento, tanto de raízes como da parte aérea (SILVA *et al.*, 1999).

Para a adubação mineral, a sua eficiência varia em função de diversos fatores tais como: a composição do fertilizante, o período e a forma de aplicação, e as condições climáticas. Este adubo tem demonstrado resposta positiva para a matéria seca da parte aérea dos vegetais, possivelmente, devido à rápida disponibilização dos nutrientes e absorção pela planta (NASCIMENTO, 2013).

Os valores médios da matéria seca da raiz (MSR) em função dos diferentes fertilizantes foram significativos a 1% de probabilidade, e encontram-se dispostos na Tabela 10. O tratamento controle apresentou o melhor desempenho para a variável analisada. Enquanto que, os tratamentos com adubo mineral NPK (100%), biofertilizante (100%) e adubo mineral (50%) + biofertilizante (50%) foram estatisticamente iguais. O fertilizante cinza vegetal (100%), e adubo mineral (50%) + cinza vegetal (50%) mostraram-se inferiores aos demais adubos, porém ambos não diferiram estaticamente entre si.

**Tabela 10** - Valores médios da MSR da cultura do amendoim em função das fertilizações organo e/ou mineral. Redenção, Ceará, 2017.

ADUBOS	MSR
NPK	1,625 ab
Biofertilizante	2,250 ab
Cinza	1,250 b
NPK + biofertilizante	1,687 ab
NPK + cinza	1,375 b
Controle	2,687 a
DMS 1,24092	

Resultado diferente do obtido neste estudo foi alcançado por Fiusa *et al.* [ca. 2016], que ao realizar trabalho com fertilização orgânica e mineral em plantas de girassol irrigado no litoral cearense, observaram que a adubação mineral apresentou valores superiores para a matéria seca da raiz em relação a testemunha (sem adubo) e ao biofertilizante.

Para a adubação com biofertilizante, Araújo Diniz *et al.* (2009) verificaram que o biofertilizante aplicado em conjunto com a matéria orgânica, promoveu 75% a mais de biomassa das raízes de maracujá do que no tratamento apenas com biofertilizante. Acredita-se que o efeito do biofertilizante sobre o sistema radicular varia de acordo com a espécie utilizada. (BENÍCIO *et al.*, 2011).

A adubação com cinza vegetal mostrou-se inferior aos demais fertilizantes utilizados, para a matéria seca da raiz. Contrastando com Bonfim-Silva *et al.* (2013), que em experimento com cinza vegetal proveniente da queima de eucalipto para a adubação de mucuna preta, observaram efeito significativo das doses de cinza na produção da matéria seca da raiz. Para o referido autor, tal resultado evidencia a influência positiva desse resíduo na produção do sistema radicular da leguminosa.

Na Tabela 11 pode ser visualizado os valores médios da matéria seca da raiz (MSR) em função dos 4 genótipos de amendoim utilizados no experimento. O acesso 33 (C2) apresentou o melhor desempenho para a variável analisada. Enquanto a cultivar BR-1 (C1) e o acesso 43 (C4) tiveram desempenho semelhante. O genótipo 69 (C3) mostrou-se inferior para a MSR.

**Tabela 11** - Valores médios da MSR da cultura do amendoim em função dos diferentes genótipos. Redenção, Ceará, 2017.

GENÓTIPOS	MSR
C1	2,04167 ab
C2	2,41667 a
C3	1,16667 b
C4	1,62500 ab
DMS 0.91123	

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017



O fato de o acesso 33 (C2) ter sido superior ao genótipo 69 (C3) para a característica avaliada, pode contribuir para uma melhor nutrição e desenvolvimento deste genótipo. Tendo em vista que, a raiz é o órgão que absorve os nutrientes do solo, quanto maior o seu desenvolvimento possivelmente será maior a colonização por bactérias fixadoras de nitrogênio (BONFIM-SILVA *et al.* (2013), favorecendo um maior desenvolvimento e produtividade.

Os genótipos de amendoim utilizados neste estudo são da subespécie *fastigiata*, a qual apresenta como uma de suas características o porte ereto. Duarte *et al.* (2013), estudando as características agrônomicas de diferentes genótipos de amendoim submetidos a estresse hídrico, verificaram que os genótipos de porte ereto, por terem ciclo mais curto, apresentaram maior biomassa aérea e radicular do que os de porte rasteiro, em virtude de possuírem melhor habilidade para se ajustar à escassez de água.

Na Tabela 12 está disponível os valores médios de matéria seca total (MST). Observa-se que a cultivar BR-1 (C1) apresentou a maior média em interação com o biofertilizante. O acesso 33 (C2) mostrou-se superior nos tratamentos com biofertilizante, cinza vegetal e no controle. O genótipo 69 (C3) desempenhou a maior resposta quando adubado com biofertilizante e com NPK + biofertilizante. E o acesso 43 (C4) foi superior quando em interação com NPK, biofertilizante e controle.

**Tabela 12** - Valores médios da MST da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

MST	GENÓTIPOS			
	C1(BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
Aubos				
NPK	32,50 aAB	23,50 bA	18,00 bAB	43,50 aA
Bifertilizante	38,25 aA	30,00 aA	28,75 aAB	32,00 aABC
Cinza	17,25 bB	18,50 aA	23,00 bAB	15,75 bCD
NPK + biofertilizante	18,25 bB	23,50 bA	33,75 aA	17,00 bBCD
NPK + cinza	18,50 bB	24,25 bA	15,25 baB	13,25 bD
Controle	26,50 bAB	29,25 aA	21,25 bAB	34,25 aAB
DMS C 15,7235	DMS L 17,4830			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Em contraste a este trabalho, Figueredo (2012), não observou efeito significativo das doses e tipos de biofertilizante na matéria seca total de amendoim. Resultado semelhante foi encontrado por Vieira (2014), ao testar diferentes concentrações e tipos de fertilizantes no crescimento e produção do amendoim. Este autor concluiu que para a produção da biomassa total, a planta exigiu maior concentração de biofertilizante para atingir o valor máximo de matéria seca.

Corroborando com os resultados obtidos, Galbiatti *et al.* (2011) obtiveram influência do uso de biofertilizante e adubo mineral no desenvolvimento da massa seca das folhas, caule, pecíolo, parte aérea e área foliar de feijão. Contudo, a interação entre o uso de biofertilizante e adubação mineral, não foi significativa. Sbruzzi (2017), ao pesquisar o efeito da cinza de biomassa florestal nas culturas de feijão e milho verificou que a cinza aumentou a massa seca das plantas.

O genótipo 43 apresentou valores elevados para a biomassa da parte aérea e biomassa total, contudo desenvolveu menor matéria seca para raiz, o que indica que este acesso possui maior ramificação e desenvolvimento da parte aérea em detrimento ao sistema radicular.

O adubo mineral 100% mostrou-se superior para os genótipos estudados. Deve-se considerar que os fertilizantes minerais possuem rápida liberação dos nutrientes no solo, e que estes são ofertados em forma prontamente disponíveis as plantas. Em contrapartida, as plantas tratadas com biofertilizante podem apresentar maior massa ao longo do tempo, e esse fato pode ocorrer devido às propriedades do biofertilizante, o qual possui liberação lenta de nutrientes para o solo (VIEIRA, 2014).

A adubação organomineral com cinza vegetal + adubo mineral para a variável matéria seca da raiz, e a interação deste adubo com o genótipo 43 para a matéria seca da parte aérea e massa seca total, mostraram-se inferiores aos demais fertilizantes utilizados no experimento, para a produção de biomassa do amendoim em condições de vaso.

Resultado diferente foi obtido por COSTA *et al.* (2008), que ao trabalharem com capim-limão, verificaram que a biomassa seca total foi influenciada de forma positiva pela adubação orgânica + mineral, onde essa fertilização mostrou-se superior, produzindo cerca de 24% a mais de biomassa seca que a adubação orgânica e mineral.

Os valores médios do comprimento da raiz (CR) em função das formas de adubação e dos diferentes genótipos podem ser visualizados na Tabela 13. Observa-se

que a cultivar BR-1 (C1) apresentou a maior resposta quando adubada com o fertilizante mineral (50%) + biofertilizante (50%). O acesso 33 (C2) foi superior para o adubo mineral NPK (100%), para o biofertilizante (100%) e para a cinza vegetal (100%). O acesso 69 (C3) foi superior nos tratamentos com NPK (100%), biofertilizante (100%) e NPK (50%) + biofertilizante (50%). E o genótipo 43 (C4) apresentou o melhor desempenho nos tratamentos com adubo mineral NPK (100%) e sem adubo.

**Tabela 13** - Valores médios do CR da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

CR	GENÓTIPOS			
	C1 (BR-1)	C2 (33)	C3 (64)	C4 (43)
Aubos				
NPK	16,77 aBC	18,07 aA	15,10 aAB	18,75 aAB
Biofertilizante	14,55 bC	17,50 aA	16,50 aAB	14,47 bC
Cinza	18,15 aABC	18,27 aA	14,30 bAB	14,55 bC
NPK + biofertilizante	22,15 aA	11,82 bB	17,30 aA	12,37 bC
NPK + cinza	14,10 bC	15,50 bA	13,07 bB	15,12 aBC
Controle	19,55 abAB	17,07 bA	16,35 bAB	22,42 aA
DMS C 3,7037	DMS L 4,1181			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Figueredo (2012), verificou que o tratamento sem adubo proporcionou o maior crescimento radicular para o amendoim. Resultado semelhante foi obtido por Ferreira *et al.* (2010), que ao trabalhar com o crescimento de mudas de pinhão manso sob diferentes dosagens de biofertilizante alcançaram os maiores valores para o comprimento radicular no tratamento testemunha, ou seja, sem biofertilizante.

Deve-se destacar o fato de que o acesso 43 foi superior tanto para o fertilizante NPK como para o tratamento sem nenhum tipo de adubação, para a característica comprimento da raiz. Tal resultado, indica que este genótipo é menos exigente em adubação do que os demais estudados, sendo capaz de desenvolver sua raiz mesmo na ausência de adubação.

## 4.2. Componentes da produção

Com a análise de variância (Tabela 14), verifica-se que a interação formas de adubação e diferentes genótipos afetou de forma significativa o número de ginóforos (NG), número de vagens normais (NVN) e número de vagens malformadas (NVMF) a 1% e 5% de significância.

**Tabela 14.** Resumo da análise de variância para o número de ginóforos (NG), número de vagens normais (NVN) e número de vagens malformadas (NVMF) do amendoim em função das diferentes formas de adubação e dos diferentes genótipos.

Fontes de Variação	Quadrado médio			
	GL	NG	NVN	NVMF
Tratamentos	23	4,1829 **	2,9516 **	1,6442 ns
Forma de adubação (FA)	5	2,3094 ns	2,2487 ns	1,0855 ns
Genótipos (G)	3	6,5617 **	1,6825 ns	0,8289 ns
FAxG	15	4,3316 **	3,4397 **	1,9934 *
Resíduo	72	16,52431	5,10764	2,11111
Total	95			
CV (%)		32,46	27,21	29,11

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017, GL - Graus de liberdade; \* significativo a 5% no teste de F; \*\* significativo a 1% no teste F; ns – não significativo

A cultivar BR-1 (C1) foi superior para a característica número de ginóforos por planta (NG) nos tratamentos com cinza vegetal e para o controle. O acesso 33 (C2) desempenhou as maiores médias nos tratamentos com cinza, NPK + cinza e no controle. O genótipo 69 (C3) apresentou os melhores resultados em interação com os adubos biofertilizante, cinza e NPK + biofertilizante. Enquanto que, o acesso 43 (C4) foi superior para os adubos NPK e biofertilizante em relação aos demais (Tabela 15).

**Tabela 15** - Valores médios do NG da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017.

NG	GENÓTIPOS			
	C1(BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
Aubos				
NPK	10,00 aB	5,25 bA	9,00 bAB	12,00 aAB
Biofertilizante	11,25 aB	4,00 bA	11,00 abAB	16,75 aA
Cinza	13,25 aAB	9,00 aA	10,50 aAB	7,25 bB
NPK + biofertilizante	7,00 bB	6,25 bA	14,25 aA	4,00 bB
NPK + cinza	10,75 aB	7,25 aA	7,00 bAB	7,00 bB
Controle	21,00 aA	10,50 aA	3,50 bB	12,00 bAB
DMS C 7,5677	DMS L 8,4146			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

O efeito das diferentes formas de adubação reflete na eficiência reprodutiva do amendoim, que varia de acordo com o hábito de crescimento da planta. Deste modo, os genótipos de hábito ramador, por apresentarem maior quantidade de flores e uma arquitetura que facilita o maior contato dos ginóforos com o solo, tendem a ser mais eficientes em transformar flores em frutos se comparado aos de hábito ereto, os quais possuem uma eficiência reprodutiva de apenas 22% (SANTOS *et al.*, 1997).

Outro contexto que justifica os dados obtidos foi reportado por Santos *et al.*, (1997), ao concluírem que a eficiência de produção é afetada pelo genótipo e pelo ambiente, e embora a planta floresça de modo abundante, o número de ovários que se desenvolvem em frutos maduros é bem pequena.

Da mesma forma, Fachin *et al.*, (2014) afirmam que o número de estruturas reprodutivas, pode estar relacionada à constituição genética dos materiais. Todavia, Luz *et al.* (2010) observaram que a correlação entre o número de vagens por planta e o número de ginóforos totais, constitui-se em um bom indicador do número de vagem por planta, o qual é um dos componentes da produção em amendoim.

Lucena Neto (2013), ao trabalhar com o amendoim cultivar BR-1 adubado com N na forma de sulfato de amônia em diferentes configurações de plantio, não obteve diferenças estatísticas para o número de ginóforos, contudo alcançou os melhores resultados quando utilizou o maior espaçamento e menor densidade para o plantio das sementes.

Guimarães et al. (2008) observaram que as diferenças significativas para o número de perfilhos, número de panículas e a porcentagem de esterilidade da espiguetta de duas cultivares de arroz adubadas com fertilizante mineral (NPK), se deu em virtude da variabilidade genética, que condicionou diferentes arquitetura de planta, ciclo e adaptação às condições de sequeiro.

Na Tabela 16 estão presentes os valores médios da interação formas de adubação sob os diferentes genótipos para a característica número de vagens normais por planta (NVN). A cultivar BR-1 (C1) apresentou as melhores médias na adubação com cinza e com NPK + biofertilizante. O genótipo 33 (C2) mostrou-se superior para os tratamentos com as adubações com NPK e NPK + cinza. O 69 (C3) desempenhou os melhores resultados para os fertilizantes NPK, cinza, NPK + biofertilizante e NPK + cinza. Enquanto que o genótipo 43 (C4) foi superior nos tratamentos com biofertilizante, cinza, NPK + biofertilizante e no controle.

**Tabela 16** - Valores médios do NVN da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

NVN	GENÓTIPOS			
	C1(BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
Aubos				
NPK	3,75 bB	8,25 aA	7,50 aA	3,25 bB
Biofertilizante	5,00 bAB	5,75 bB	4,75 bA	8,00 aA
Cinza	8,50 aA	4,00 bB	6,50 abA	8,25 aA
NPK + biofertilizante	4,50 aAB	5,25 bB	5,50 aA	7,00 aAB
NPK + cinza	5,25 bAB	11,00 aA	8,75 aA	4,50 bAB
Controle	4,25 bAB	5,25 bB	4,75 bA	6,25 aAB
DMS C 4,2074	DMS L 4,6782			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Semelhante aos resultados obtidos, Reis Carvalho *et al.* (2011) trabalhando com fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre as características agrônômicas de soja observaram aumento linear do número de vagens por planta em função das doses de resíduo orgânico e do adubo mineral.

Damatto Júnior *et al.* (2005), verificaram o maior número de frutos por planta de maracujá quando se realizou adubação com 100% da dose recomendada de nitrogênio. Enquanto que, Amato Moreira *et al.* (2011) ao estudarem o efeito da adubação orgânica e do granulado bioclástico sobre a produção e qualidade dos frutos de pitáia-vermelha, observaram que as plantas adubadas com esterco de curral + cama de frango e esterco de curral + cama de frango + granulado bioclástico apresentaram valores de produção semelhantes e superiores às demais adubações.

Vale ressaltar o fato, de que a cultura avaliada neste experimento se desenvolve melhor em solos que possuem boa drenagem e aeração, o que favorece o desenvolvimento de suas raízes e frutos, como também o suprimento de nitrogênio para a fixação simbiótica (FERRARI NETO *et al.*, 2012).

Neste contexto, destaca-se que os adubos orgânicos melhoram a estrutura do solo, facilitam a absorção de nutrientes pelas plantas e aumentam a matéria orgânica do solo (PAULUS *et al.*, 2000). O que pode ter contribuído para os fertilizantes orgânicos utilizados neste estudo, terem sido superior ao fertilizante mineral em interação com o genótipo 43, para a característica número de vagens.

A cinza vegetal 100% mostrou-se superior quando em interação com a cultivar BR-1 e com os acessos 69 e 43, e o fertilizante mineral 50% + cinza 50% apresentou desempenho superior nos quatro genótipos analisados. Acredita-se que os resultados elevados da cinza podem ocorrer em função da alta concentração de potássio existente neste material. Visto que, a aplicação de doses de cinza vegetal no solo diminui a acidez, aumenta a saturação por bases e os teores de Ca, Mg, K e P (MAEDA *et al.*, 2008). Na cinza proveniente da biomassa de cana-de-açúcar, predominam em sua composição K, Ca, Mg e em menores teores, o P, e esses nutrientes apresentam diferentes solubilidades no solo (BEGA, 2014).

Sousa *et al.* (2013), afirmam que a adubação com fertilizantes à base de potássio é uma alternativa para aumentar a produtividade da cultura do amendoim. Cabe ressaltar, que é o segundo elemento mais absorvido pela planta. Atua como regulador ou

catalisador de vários processos enzimáticos, e pode ser transferido das partes mais velhas para as mais novas (FERRARI NETO *et al.*, 2012). Tasso Júnior *et al.* (2004), afirmam que, embora a cultura do amendoim não seja muito exigente em nutrientes, o potássio aumentar a qualidade e a quantidade de vagens.

Para a característica número de vagens malformadas (NVMF), a cultivar BR- 1 (C1) desempenhou os maiores resultados para os adubos NPK, cinza, NPK + biofertilizante e NPK + cinza. O genótipo 33 (C2) apresentou-se superior nos tratamentos com biofertilizante, cinza, NPK + cinza e controle. O acesso 69 (C3) foi superior para os adubos NPK, biofertilizante e cinza vegetal. O genótipo 43 (C4) apresentou resultados superiores para os adubos biofertilizante e NPK + cinza em relação aos demais (Tabela 17).

**Tabela 17** - Valores médios do NVMF da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

NVMF	GENÓTIPOS			
	C1 (BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
Aubos				
NPK	4,25 aA	2,75 bA	3,00 aAB	1,50 bA
Biofertilizante	2,00 bA	3,25 aA	4,00 aAB	3,25 aA
Cinza	3,25 abA	3,00 abA	5,00 aA	2,25 bA
NPK + biofertilizante	4,25 aA	1,25 bA	1,50 bB	2,75 bA
NPK + cinza	3,50 aA	3,75 aA	2,50 bAB	3,50 aA
Controle	2,25 bA	3,25 aA	2,50 bAB	2,50 bA
DMS C 2,7049	DMS L 3,0076			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

O tratamento controle, ou seja, sem nenhum tipo de adubo, mostrou-se superior para o NVMF. O que indica que, apesar de o substrato ter conseguindo produzir frutos, os nutrientes presentes em sua composição não foram suficientes para garantir uma completa formação das vagens. Coelho (2007), afirma que a exigência nutricional das plantas varia em função de seu potencial produtivo, deste modo as espécies com maior rendimento extraem e exportam maiores quantidades de nutrientes, necessitando assim de doses diferentes de adubos.



A análise de variância para o número de vagens chochas (VC), média do comprimento das vagens (CVa) e a média do diâmetro das vagens (DV) podem ser visualizadas na Tabela 18. A variável VC não apresentou resposta significativa em nenhum dos fatores avaliados, enquanto que o CVa e o DV foram influenciadas de forma significativa a 1% de probabilidade pela interação formas de adubação e diferentes genótipos.

**Tabela 18.** Resumo da análise de variância para o número de vagens chochas (VC), comprimento das vagens (CV) e diâmetro de vagens (DV) de amendoim em função das diferentes formas de adubação e dos diferentes genótipos.

Fontes de Variação	Quadrado médio			
	GL	VC	CV	DV
Tratamentos	23	1,5463 ns	2,1161 **	5,0095 **
Forma de adubação (FA)	5	1,9194 ns	1,1154 ns	9,8870 **
Genótipos (G)	3	1,2412 ns	0,6971 ns	6,3623 **
FAxG	15	1,4829 ns	2,7335 **	3,1130 **
Resíduo	72	2,96528	9,73529	5,75000
Total	95			
CV (%)		31,84	11,49	32,51

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017, GL - Graus de liberdade; \* significativo a 5% no teste F; \*\* significativo a 1% no teste F; ns – não significativo

Os valores médios da interação formas de adubação e diferentes genótipos para a característica comprimento das vagens (CVa) estão dispostos na Tabela 19. A cultivar BR-1 (C1) desempenhou as melhores médias para os tratamentos com biofertilizante, cinza e para o controle. O acesso 33 (C2) e 69 (C3) foram superiores para os tratamentos com NPK, cinza, NPK + biofertilizante, NPK + cinza e controle. Enquanto que, o genótipo 43 (C4) apresentou as melhores respostas em interação com os tratamentos cinza, NPK + biofertilizante e controle.

**Tabela 19** - Valores médios do CVa da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

CVa	GENÓTIPOS			
	C1(BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
Aubos				
NPK	24,77 bA	27,81 aA	28,07 aA	23,65 bB
Biofertilizante	28,41 aA	24,79 bA	25,66 bA	31,17 bA
Cinza	28,82 aA	26,61 aA	26,40 aA	26,11 aAB
NPK + biofertilizante	24,37 bA	27,33 aA	29,49 aA	30,52 aA
NPK + cinza	23,33 bA	29,06 aA	28,36 aA	24,72 bAB
Controle	29,58 aA	25,97 aA	26,32 aA	30,44 aA
DMS C 5,8087	DMS L 6,4587			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Resultado diferente foi verificado por Pereira Junior (2012), que não alcançou efeito significativo para o comprimento da vagem de feijão sob diferentes doses de adubação nitrogenada e fosfatada em condições de campo. Contudo, constatou que os tratamentos com adubação obtiveram maior comprimento do que o testemunha.

Sousa *et al.* (2013), trabalhando com adubação potássica por fertirrigação e pelo método convencional na cultura do amendoim, não obtiveram resultados significativos para o comprimento da vagem em função da dose de adubação potássica e do método de aplicação. Para o referido autor, o resultado alcançado se deve em virtude desta cultura poder diversificar o deslocamento do nutriente via floema em relação à aplicação direta dos fertilizantes. Tal mobilidade de nutrientes, pode ter explicado o fato de o adubo mineral NPK, a cinza vegetal e o NPK + cinza, em interação com os genótipos C2 e C3, terem sido estatisticamente iguais para o comprimento da vagem.

Apesar de o ambiente e a nutrição terem influência significativa sobre a formação das vagens, deve-se considerar que neste estudo estão sendo avaliados

diferentes genótipos de amendoim e o comprimento das vagens nas plantas é uma característica que sofre elevada contribuição da herdabilidade genética (SANTOS *et al.*, 2013).

O diâmetro das vagens (DV) alcançou as melhores respostas para o cultivar BR-1 (C1) com os adubos NPK, biofertilizante e NPK + biofertilizante. O acesso 33 (C2) foi superior nos tratamentos com biofertilizante, cinza, NPK + cinza e no controle. O genótipo 69 (C3) teve desempenho superior para os tratamentos de NPK, biofertilizante e controle. E o acesso 43 (C4) apresentou as melhores médias para os tratamentos NPK, biofertilizante, NPK + biofertilizante e controle (Tabela 20).

**Tabela 20** - Valores médios do DV da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

DV	GENÓTIPOS			
Asubos	C1(BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
NPK	10,39 aA	9,256 bBC	11,47 aA	9,84 aAB
Biofertilizante	10,64 aA	10,72 aAB	11,83 aA	9,56 aAB
Cinza	6,30 bC	11,07 aAB	10,03 aAB	7,32 bC
NPK + biofertilizante	10,13 aA	7,25 bC	8,90 bBC	10,61 aA
NPK + cinza	7,70 bBC	11,52 aA	7,64 bC	8,51 bBC
Controle	8,97 bAB	10,60 aAB	10,37 aAB	11,35 aA
DMS C 1,8609	DMS L 2,0692			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Em oposição aos dados alcançados, Araújo *et al.* (2008) não evidenciaram diferenças no diâmetro e no comprimento dos frutos de pinheira tratados com adubação organomineral e com biofertilização líquida. Estes observaram que independentemente dos tratamentos utilizados, houve um comportamento padrão.

Contudo, Campos *et al.* (2007) ao pesquisarem o efeito da adubação potássica, do biofertilizante e da cobertura morta sob as características físicas e químicas do maracujazeiro-amarelo, constataram que o diâmetro transversal dos frutos cresceu com o aumento da aplicação de potássio e de biofertilizante no solo.

Santos *et al.* (2014), ao avaliarem a produtividade e qualidade de frutos de melão em função dos tipos e doses de biofertilizante, observaram que os maiores diâmetros dos frutos foram obtidos pelo biofertilizante misto, o qual possibilitou um melhor desempenho em função do aumento das doses.

Aular e Natale (2013), atribuem a qualidade física dos frutos a fatores combinados ou individuais, merecendo especial destaque para o efeito da nutrição. Visto que, o atendimento das exigências nutricionais permite que as plantas expressem todo o seu potencial genético.

O resumo da análise de variância para as características massa das vagens (MV), massa dos grãos (MG) e produtividade (PROD) pode ser visualizado na Tabela 21. As variáveis MV e PROD sofreram interação significativa das formas de adubação e dos diferentes genótipos, enquanto que a MG foi afetada significativamente apenas pela forma de adubação, indicando que nesta variável os genótipos apresentaram igual desempenho.

**Tabela 21.** Resumo da análise de variância para a matéria da vagem (MV), massa dos grãos (MG) e produtividade (PROD) do amendoim em função das diferentes formas de adubação e dos diferentes genótipos.

Fontes de Variação	Quadrado médio			
	GL	MV	MG	PROD
Tratamentos	23	5,0095 **	2,1781 **	5.0095 **
Forma de adubação (FA)	5	9,8870 **	4,0048 **	9.8870 **
Genótipos (G)	3	6,3623 **	2,6190 ns	6.3623 **
FAxG	15	3,1130 **	1,4810 ns	3.1130 **
Resíduo	72	5,75000	3,50000	34023.65789
Total	95			
CV (%)		32,51	56,12	32.51

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017, GL - Graus de liberdade; \* significativo a 5% no teste de F; \*\* significativo a 1% no teste de F; ns – não significativo

Para a característica matéria das vagens (MV), a cultivar BR-1 (C1) e o acesso 69 (C3) apresentaram resultados superiores para os adubos NPK, biofertilizante e cinza vegetal. O genótipo 33 (C2) apresentou médias superiores nos tratamentos com NPK, cinza, NPK + cinza e no controle. E o genótipo 43 (C4) desempenhou as maiores respostas para os tratamentos com biofertilizante, cinza e NPK + biofertilizante (Tabela 22).

**Tabela 22** - Valores médios da MV da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

MV	GENÓTIPOS			
	C1(BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
Aubos				
NPK	8,00 aAB	6,75 aA	10,00 aABC	3,00 bB
Biofertilizante	8,75 aAB	5,00 bA	12,00 aAB	8,75 abA
Cinza	11,00 aA	7,75 aA	14,25 aA	9,25 aA
NPK + biofertilizante	5,75 bB	4,50 bA	4,25 bD	8,25 aA
NPK + cinza	4,75 bB	8,00 aA	8,25 bBCD	5,50 bAB
Controle	6,50 bAB	6,00 aA	5,75 bCD	5,00 bAB
DMS C 4,4641	DMS L 4,9637			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Em oposição a estes resultados, Araújo *et al.* (2008) não alcançaram respostas significativas para a massa média de frutos de pinheira adubados com fertilizante organomineral e com biofertilização líquida. Todavia, observaram que houve ganho real sobre a massa dos tratamentos com adubação em relação a testemunha.

Santos *et al.* (2014), verificaram que o biofertilizante misto proporcionou aumentos superiores ao proporcionado pelo biofertilizante bovino, a adubação mineral e pelo tratamento controle, para a massa média dos frutos de melão.

Sousa *et al.* (2013), observaram que as diferentes doses de potássio, bem como a forma de fornecimento deste nutriente, afetaram significativamente a massa das vagens de amendoim, sendo que a aplicação pelo método convencional proporcionou maior peso das vagens do que a fertirrigação.

Figueredo (2012), não obteve diferenças significativas para o peso das vagens de amendoim em função das doses de biofertilizante, sendo que o aumento das dosagens proporcionou incremento do peso dos frutos. Vieira (2011), também não

observou efeito significativo das concentrações e dos tipos de biofertilizantes sobre o peso médio das vagens da referida cultura.

Na Tabela 23 encontram-se disponíveis os valores médios para a massa dos grãos (MG) em função das formas de adubação, os quais foram significativos a 1% de probabilidade. A adubação com cinza vegetal 100%, com adubo mineral NPK 50% + biofertilizante 50% e mineral NPK 50% + cinza vegetal 50% mostraram-se superiores para a característica avaliada. Enquanto que o fertilizante mineral NPK 100%, o biofertilizante 100%, e o tratamento controle tiveram desempenho inferiores, contudo estatisticamente iguais.

**Tabela 23** - Valores médios da MG da cultura do amendoim em função das fertilizações organo e/ou mineral. Redenção, Ceará, 2017.

ADUBOS	MG
NPK	2,875 b
Biofertilizante	2,687 b
Cinza	5,062 a
NPK + biofertilizante	3,125 a
NPK + cinza	3,687 a
Controle	2,562 b
DMS	1,93631

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

Similarmente, Lima (2011) não observou efeito significativo das doses de fósforo e potássio sobre a massa de 100 sementes de amendoim. O que indica que o enchimento das sementes ocorreu de modo uniforme, independente da adubação utilizada.

Vieira (2011), ao estudar o efeito das doses e dos tipos de biofertilizantes na cultura do amendoim, não alcançou resultados significativos para a massa dos grãos por planta, contudo verificou que os tipos de biofertilizante afetaram significativamente a massa de grãos por vagem, sendo os fertilizantes enriquecidos os responsáveis pelas maiores médias. Resultado semelhante foi encontrado por Figueredo (2012), que não obteve efeito significativo das dosagens e dos tipos de biofertilizantes sobre a massa de sementes por planta de amendoim. Este autor observou que a medida em que ocorreu aumento das doses do fertilizante o peso das sementes se elevou.

Neste estudo, a adubação organomineral e a adubação orgânica com cinza vegetal foram mais eficientes para o enchimento das sementes. Santos *et al.* (2014), afirmam que a influência positiva de fontes orgânicas aplicadas via solo sobre aspectos produtivos de culturas agrícolas está relacionado ao efeito nutricional e consequentemente sobre os índices fisiológicos. Por sua vez, Bolonhezi et al. (2007) verificaram que há forte interação entre os genótipos de amendoim e o sistema de manejo adotado.

Os valores médios de produtividade das vagens em g/vaso podem ser visualizados na Tabela 24. A cultivar BR-1 (C1) desempenhou os melhores valores para os tratamentos com NPK, biofertilizante, cinza vegetal e no controle. O acesso 33 (C2) apresentou-se superior para o NPK, cinza, NPK + cinza e controle. O genótipo 69 (C3) apresentou as melhores respostas para os adubos NPK, biofertilizante e cinza vegetal. Enquanto que o acesso 43 (C4) foi superior para os tratamentos com biofertilizante e NPK + biofertilizante.

**Tabela 24** - Valores médios da PROD em g/vaso da cultura do amendoim com fertilizações organo e/ou mineral em diferentes genótipos, Redenção, Ceará, 2017

PROD	GENÓTIPOS			
	C1(BR-1)	C2 (33)	C3 (69)	C4 (43)
Aadubos				
NPK	615,38 aAB	519,23 aA	769,23 aABC	230,77 bB
Biofertilizante	673,08 abAB	384,62 bA	923,08 aAB	673,08 aA
Cinza	846,15 abA	596,15 aA	1096,15 aA	711,54 bA
NPK + biofertilizante	442,30 bB	346,15 bA	326,92 bD	634,61 aA
NPK + cinza	365,38 bB	615,38 aA	634,61 bBCD	423,08 bAB
Controle	500,00 aAB	461,53 aA	442,31 bCD	384,61 bAB
DMS C 343,3938	DMS L 381,8219			

Fonte: CARDOSO, Francisca Evelice Cardoso de, 2017

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey..

A produtividade obtida neste estudo situa-se abaixo da média nacional, a qual segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2017) se manteve em 3.396 kg/ha na safra 2015/2016. Na última década a área com cultivo de

amendoim diminuiu cerca de 18% no Brasil, em contrapartida houve um aumento de 40% de sua produtividade, o que gerou um aumento de aproximadamente 15% da produção nacional (SANTOS e TODESCHINI, 2012).

Corroborando com este estudo, Santos *et al.* (2007) alcançaram as maiores produções para o amendoim nos tratamentos com adubação química e com esterco de curral. A produtividade alcançada superou o tratamento controle (sem adubo) em 24%. Os referidos autores, observaram que nas condições de cultivo sem a correção da fertilidade do solo o rendimento em vagem caiu de 70% para 50%, em média, devido à grande formação de vagens chochas.

Gomes *et al.* (2007), ao estudarem a adaptabilidade e estabilidade fenotípica de diferentes genótipos de amendoim de porte ereto, verificaram que a cultivar BR-1 se destacou quanto à produção média de vagens, a qual ficou em torno de 3.106 kg ha<sup>-1</sup>, e de sementes com 2.068 kg ha<sup>-1</sup>.

Souza *et al.* (2013), verificaram que a produtividade máxima estimada para a cultura do amendoim com a aplicação de K pelo método fertirrigado foi de 1.530,68 kg ha<sup>-1</sup> com a dose de 69,39 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto que para o método convencional a produtividade máxima estimada foi de 1.092,22 kg ha<sup>-1</sup> com a dose de 65,80 kg ha<sup>-1</sup>. O que indica uma superioridade do método fertirrigado em relação ao convencional. Tais resultados, demonstram que a forma de adubação possui influência direta sobre a produtividade do amendoim.

Pereira Júnior (2012), alcançou efeito significativo para a produtividade dos grãos de feijão-caupi adubado com diferentes doses de nitrogênio e fósforo, sendo que a maior produtividade obteve um resultado 75,26% superior ao tratamento testemunha. Melém Júnior *et al.* (2011), observaram aumentos significativos nos valores médios de massa dos grãos por planta, número de vagens por planta e produtividade do feijão sob adubação organomineral.

De modo semelhante, Araújo *et al.* (2008) ao estudarem o efeito da adubação organomineral e biofertilização líquida na produção de frutos de pinheira, obtiveram as maiores médias de produtividade nos tratamentos com adubo mineral NPK, adubo mineral + 15 L de biofertilizante líquido + biofertilizante foliar a 5%, e no adubo mineral + 45 L de biofertilizante líquido + biofertilizante foliar a 5%.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante as diferentes formas de adubação utilizadas no amendoim, observou-se que os genótipos estudados responderam diferencialmente quanto à adubação em que foram submetidos. Onde, a adubação mineral mostrou-se superior para a biomassa total em todos os genótipos avaliados, enquanto que o fertilizante organomineral com cinza vegetal em interação com o acesso 43 apresentou a menor resposta para a formação de matéria seca da parte aérea e matéria seca total, não sendo deste modo eficiente para o desenvolvimento de tais características neste genótipo, e nem para formação de matéria seca da raiz.

O maior número de ginóforos e de vagens normais foi proporcionado pela adubação organomineral com cinza vegetal no acesso 33, pela fertilização orgânica com cinza no cultivar BR-1, pela cinza vegetal e o fertilizante organomineral no genótipo 69 e pelo biofertilizante no acesso 43, o que indica que essas formas de adubação em interação com tais genótipos foram eficientes em transformar ginóforos em frutos.

O genótipo 33 adubado com a forma orgânica cinza vegetal, e com o tratamento controle; o cultivar BR-1 sob adubação mineral, e orgânica com biofertilizante e cinza vegetal; o acesso 69 adubado com os fertilizantes orgânicos; e o genótipo 43 adubado com biofertilizante e com fertilização organomineral de biofertilizante, proporcionaram as maiores matérias secas para as vagens e conseqüentemente maiores produtividades.

O tratamento controle apresentou desempenho superiores para todos os genótipos avaliados, na característica comprimento da vagem. Entretanto, apesar de ter conseguido formar frutos, o substrato não foi eficiente para permitir o desenvolvimento completo da vagem.

Constatou-se que o genótipo 43 mostrou-se menos exigente em adubação, e que a adubação orgânica com cinza vegetal proporcionou uma maior produtividade nos genótipos 33, BR-1 e 69, evidenciando assim sua eficiência como adubo do amendoim.

## REFERÊNCIAS

AMATO MOREIRA, Rodrigo et al. Crescimento de pitaiá vermelha com adubação orgânica e granulada bioclástica. **Ciência Rural**, v. 41, n. 5, 2011. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/profile/Virna\\_Marques/publication/262540565\\_Productio\\_n\\_and\\_quality\\_of\\_pitaya\\_fruits\\_with\\_organic\\_fertilization/links/54dac47f0cf261ce15cdf08a.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Virna_Marques/publication/262540565_Productio_n_and_quality_of_pitaya_fruits_with_organic_fertilization/links/54dac47f0cf261ce15cdf08a.pdf) > Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

ANDRADE, Elysson Marcks Gonçalves et al. Adubação orgânomineral em hortaliças folhosas, frutos e raízes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 07-11, 2012. Disponível em: < <file:///C:/Users/user/Downloads/1768-4783-1-PB.pdf> > Acesso em: 08 de novembro de 2017.

ARAÚJO, Jairton Fraga; LEONEL, Sarita; NETO, Joaquim Pereira. Adubação orgânomineral e biofertilização líquida na produção de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) no submédio São Francisco, Brasil. **Bioscience Journal**, p. 48-57, 2008. Disponível em: < [file:///C:/Users/user/Downloads/6759-25731-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/6759-25731-1-PB%20(1).pdf) > Acesso em: 04 de dezembro de 2017.

ARAUJO DINIZ, Adriana et al. Biomassa do maracujazeiro-amarelo em função da aplicação de biofertilizante e matéria orgânica no solo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, n. 1, 2009. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/pdf/500/50026200004.pdf> > Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

AULAR, Jesus; NATALE, William. Nutrição mineral e qualidade do fruto de algumas frutíferas tropicais: goiabeira, mangueira, bananeira e mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 1214-1231, 2013. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/110068/S0100-29452013000400033.pdf?sequence=1&isAllowed=y> > Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

BEGA, Rodrigo Merighi. Aplicação de cinza do bagaço de cana-de-açúcar em latossolo cultivado com cana-de-açúcar. 2014. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/122232/000818403.pdf?sequence=1> > Acesso em: 14 de dezembro de 2017.

BELTRAO, N.E. M.; SILVA, A.J. ; SILVA, M.B.; SILVA, M.N.B. V. **Populações de Plantas e Adubação Orgânica em Solo Degradado na Cultura do Amendoim**. Boletim de Pesquisa, 51 Campina Grande: Embrapa – CNPA, 2002, 18 p.

BENÍCIO, LPF; SILVA, LL da; LIMA, S. de O. Produção de mudas de couve sob efeito de diferentes concentrações de biofertilizante. **Revista ACTA Tecnológica**, v. 6, n. 2, 2011. Disponível em: <

[https://www.researchgate.net/publication/275889767\\_PRODUCAO\\_DE\\_MUDAS\\_DE\\_COUVE\\_SOB\\_EFEITO\\_DE\\_DIFERENTES\\_CONCENTRACOES\\_DE\\_BIOFERTILIZANTE](https://www.researchgate.net/publication/275889767_PRODUCAO_DE_MUDAS_DE_COUVE_SOB_EFEITO_DE_DIFERENTES_CONCENTRACOES_DE_BIOFERTILIZANTE)> Acesso em: 26 de novembro de 2017.

BONFIM-SILVA, E. M. et al. Cinza vegetal na adubação de plantas de algodoeiro em Latossolo vermelho do Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Saber, v. 11, n. 21, p. 523, 2015. Disponível em:< <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/cinza%20vegetal.pdf>> Acesso em: 27 de novembro de 2017.

BONFIM-SILVA, E. M.; SANTOS, C. C.; VILELA, M. O. Adubação com cinza vegetal no cultivo de mucuna preta em Latossolo do Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Saber, v. 9, n. 17, p. 33-40, 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30920/1/Circular-78.pdf>> Acesso em: 27 de setembro de 2017.

BONFIM-SILVA, E. M. et al. Características produtivas e eficiência no uso de água em rúcula adubada com cinza vegetal. **Enciclopedia Biosfera**, v. 7, p. 178-186, 2011. Disponível em: < <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20agrarias/caracteristicas%20produtivas.pdf> > Acesso em: 14 de dezembro de 2017.

BOLONHEZI, Denizart; MUTTON, Miguel Ângelo; MARTINS, Antonio Lúcio Mello. Sistemas conservacionistas de manejo do solo para amendoim cultivado em sucessão à cana crua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 7, p. 939-947, 2007. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/7651/4570>> Acesso em 31 de dezembro de 2017.

BOLONHEZI, D.; Pereira, J.C.V.N.A.;GODOY, I.J.; GENTILIN Jr., O; FREITAS, S.S. Manejo cultural do amendoim. In: **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina grande: Embrapa – CNPA, 2005, 451 p.

BRUM, Argemiro Luís et al. Viabilidade econômica da produção de adubo orgânico para assentamentos agrícolas na região norte de Mato Grosso. **Otra Economía**, v. 7, n. 13, p. 150-165, 2013. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/otraeconomia/article/viewFile/otra.2013.713.05/3730>>Acesso em: 27 de dezembro de 2017.

BULEGON, Lucas Guilherme et al. Análise econômica na cultura do milho utilizando adubação orgânica em substituição à mineral. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 2, 2012. Disponível em: < [https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjwyLidnqbYAhULI5AKHfgUBIAQFghMMAU&url=http%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F260%2F26025448007.pdf&usg=AOvVaw0z9NHJ1R2enbM\\_IVoBxcod](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjwyLidnqbYAhULI5AKHfgUBIAQFghMMAU&url=http%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F260%2F26025448007.pdf&usg=AOvVaw0z9NHJ1R2enbM_IVoBxcod)> Acesso em: 26 de dezembro de 2017.

CAIXETA, Lisanne Santos. **RESPOSTA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE TOMATEIRO MICRO-TOM À ADUBAÇÃO COM FERTILIZANTE ORGANOMINERAL**. 2015. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília –

DF, 2015. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/11409/1/2015\\_LisanneSantosCaixeta.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/11409/1/2015_LisanneSantosCaixeta.pdf)> Acesso em: 29 de dezembro de 2017.

CÂMARA, Gil Miguel de Souza. ESTUDO DA PLANTA DE AMENDOIM. USP/ESALQ – LPV-506: Plantas Oleaginosas. 2016.

CAMPOS, Vinícius Batista et al. Caracterização física e química de frutos de maracujazeiro amarelo sob adubação potássica, biofertilizante e cobertura morta. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 9, n. 1, p. 59-71, 2007. Disponível em: < <http://rbpaonline.com/wp-content/uploads/revistas/rev2007/vol9-num1/art918.pdf>> Acesso em: 29 de novembro de 2017.

CASTRO NETO, José Rodrigues de. Avaliação do comportamento de chalotas (*Allium ascalonicum*) sob aplicação de biofertilizante. 2014. Disponível em: <<http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/723/1/JRCN18072014.pdf>> Acesso em: 28 de dezembro de 2017.

COELHO, Anderson Prates; DE FARIA, Rogério Teixeira; DALRI, Alexandre Barcellos. Ecofisiologia e irrigação do amendoim cultivado na segunda safra. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science/Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 10, n. 2, 2017. Disponível em: < <http://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/viewFile/4700/3487> > Acesso: 28 de dezembro de 2017.

COELHO, Antônio M. Nutrição e adubação. **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro técnico-científico (ALICE)**, 2007. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490953/4/Nutricaoadubacao.pdf> > Acesso em: 05 de dezembro de 2017.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. – v. 4, n. 11. Brasília: Conab, 2017. Disponível em: < [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_01\\_12\\_09\\_00\\_46\\_boletim\\_graos\\_janeiro\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_09_00_46_boletim_graos_janeiro_2016.pdf)> Acesso em: 14 de dezembro de 2016.

COSTA, L. C. B. et al. Efeito da adubação química e orgânica na produção de biomassa e óleo essencial em capim-limão [*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 10, n. 1, p. 16-20, 2008. Disponível em: < <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/1627/1/AdubacaoBiomassaCymbopogon.pdf> > Acesso em: 15 de dezembro de 2015.

CRUZ, André Camargo; PEREIRA, Felipe dos Santos; FIGUEIREDO, Vinicius Samu de. Fertilizantes organominerais de resíduos do agronegócio: avaliação do potencial econômico brasileiro. **BNDES Setorial, Rio de Janeiro**, n. 45, 2017. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/11814/1/BS%2045%20Fertilizantes%20organominerais%20de%20res%20C3%ADduos%20%5B...%5D\\_P\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/11814/1/BS%2045%20Fertilizantes%20organominerais%20de%20res%20C3%ADduos%20%5B...%5D_P_BD.pdf)> Acesso em 08 de novembro de 2017.

DAMATTO JUNIOR, Erval Rafael; LEONEL, Sarita; PEDROSO, Carlos Jorge. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujá-doce. **Revista**

**Brasileira de Fruticultura**, p. 188-190, 2005. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbf/v27n1/24600.pdf>> Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

DOS SANTOS, R. C. et al. Manejo do amendoim rasteiro no Nordeste Brasileiro. **Embrapa Semiárido-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2012. Disponível em:  
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/952279/1/AlineaureaCTE98.pdf>>  
> Acesso em: 09 de novembro de 2017.

DOS SANTOS, R. C. et al. Recomendações técnicas para o cultivo do amendoim em pequenas propriedades agrícolas do nordeste brasileiro. **Embrapa Algodão-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006. Disponível em: <  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/274708/1/CIRTEC102.pdf>>  
Acesso em: 29 de setembro de 2017.

DUARTE, Elizabeth AA; MELO FILHO, Péricles de A.; SANTOS, Roseane C. Características agronômicas e índice de colheita de diferentes genótipos de amendoim submetidos a estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 17, n. 8, 2013. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v17n8/07.pdf>> Acesso em: 31 de dezembro de 2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise do solo**. 2. ed. Rio de Janeiro 212 p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1). 1997.

FACHIN, Gabriel M. et al. Características agronômicas de seis cultivares de amendoim cultivadas em sistema convencional e de semeadura direta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 18, n. 2, 2014. Disponível em: <  
<http://www.agriambi.com.br/revista/v18n02/v18n02a06.pdf>> Acesso em 28 de novembro de 2017.

FERNANDES, V. L. B. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará. Fortaleza: UFC, 1993. 248p.

FERRARI NETO, Jayme; COSTA, C. H.; CASTRO, G. S. Ecofisiologia do amendoim. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 4, p. 1-13, 2012. Disponível em:<  
<file:///C:/Users/user/Downloads/6033-28094-1-PB.pdf>> Acesso em: 22 de junho de 2017.

FERREIRA, Darlaine Maria. PRODUÇÃO E QUALIDADE DE BATATA CULTIVAR ÁGATA SOB ADUBAÇÃO MINERAL E ORGANOMINERAL. 2015. 95 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2015. Disponível em: <  
[http://www.uesb.br/ppgagronomia/\\_old\\_/banco-de-dissertacoes/2015/FERREIRA%20DM%202015.pdf](http://www.uesb.br/ppgagronomia/_old_/banco-de-dissertacoes/2015/FERREIRA%20DM%202015.pdf)> Acesso em 08 de novembro de 2017.

FERREIRA, A. S. et al. Crescimento de mudas de pinhão manso (*jatropha curcas* l.) sob diferentes dosagens de biofertilizante. In: **Embrapa Algodão-Artigo em anais de**

**congresso (ALICE).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. Inclusão social e energia: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/855518/1/FER08.pdf> > Acesso em 27 de novembro de 2017.

FIGUEREDO, Lucimara Ferreira de. Desempenho agronômico do amendoim cv. BR1 submetido a fontes e doses de biofertilizante. 2012. 69 p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, 2012. Disponível em: < [http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgca/download/outros\\_documentos/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20-%20LUCIMARA%20FERREIRA%20DE%20FIGUEIREDO%20-%202012.pdf](http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgca/download/outros_documentos/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20-%20LUCIMARA%20FERREIRA%20DE%20FIGUEIREDO%20-%202012.pdf) > Acesso em: 20 de novembro de 2017.

FIUSA, Jamili Nobre et al. Fertilização Orgânica e Mineral em Plantas de Girassol Irrigada no Litoral Cearense. [ca. 2016]. Disponível em:< <https://even3.azureedge.net/anais/45209.pdf> > Acesso em: 27 de novembro de 2017.

FREITAS, F, O; PEÑALOZA, A.PS., VALLS,; J. F. M. **O amendoim contador de história.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 12 p.

FONSÊCA, ACO. **Viabilidade de substratos orgânicos e NPK na cultura do amendoimzeiro (*Arachis hypogaea* L.) em um Latossolo do Recôncavo Baiano.** 2005.77 f. 2005. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Universidade Federal da Bahia.

Food Agriculture Organization of United Nations (FAO) disponível em: <http://www.fao.org/corp/statistics/> acesso em: 02/02/2011.

GALBIATTI, Joao Antonio et al. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. **Engenharia Agrícola**, p. 167-177, 2011. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/agroambiente/article/viewFile/2583/1874>> Acesso em: 28 de novembro de 2017.

GUIMARÃES, Cleber M.; STONE, Luís F.; NEVES, P. de CF. Eficiência produtiva de cultivares de arroz com divergência fenotípica. **Rev Bras Eng Agríc**, v. 12, p. 465-470, 2008. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30630/1/rbeaav12n5Guimaraes.pdf> > Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

GOMES, L. de R. et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de amendoim de porte ereto. **Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2007. Disponível em: < <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/7656/4575> > Acesso em 31 de dezembro de 2017.

IBGE. Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. Produção agrícola. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=al&tema=pamclo2007>. Acesso em: 23/08/2010.

KÖPPEN, Wladimir Peter. **Die Klimate der Erde: Grundriss der Klimakunde.** Walter de Gruyter & Company, 1923.

LIMA, Tatiane Melo de et al. Cultivo do amendoim submetido a diferentes níveis de adubação e condições edafoclimáticas no sudoeste de Goiás. 2011. 133 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/3157>> Acesso em: 16 de junho de 2017.

LIMA, R. L. S. et al. Efeito da adição de cinza de madeira e esterco bovino no crescimento inicial da mamoneira cultivada em solo ácido. In: **II Congresso Brasileiro de Mamona-Energia e sustentabilidade.** 2006. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos\\_cbm2/023.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos_cbm2/023.pdf)> Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

LIMA, R. de LS et al. Crescimento de mudas de cajueiro anão precoce CCP-76 submetidas a adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 391-395, 2001. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Vitor\\_Oliveira5/publication/26351011\\_CRESCIMENTO\\_DE\\_MUDAS\\_DE\\_CAJUEIRO-ANAO-PRECOCE\\_'CCP34\\_76'\\_SUBMETIDAS\\_A\\_ADUBACAO\\_ORGANICA\\_E\\_MINERAL/links/09e4150edc81bb9a24000000/CRESCIMENTO-DE-MUDAS-DE-CAJUEIRO-ANAO-PRECOCE-CCP34-76-SUBMETIDAS-A-ADUBACAO-ORGANICA-E-MINERAL.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vitor_Oliveira5/publication/26351011_CRESCIMENTO_DE_MUDAS_DE_CAJUEIRO-ANAO-PRECOCE_'CCP34_76'_SUBMETIDAS_A_ADUBACAO_ORGANICA_E_MINERAL/links/09e4150edc81bb9a24000000/CRESCIMENTO-DE-MUDAS-DE-CAJUEIRO-ANAO-PRECOCE-CCP34-76-SUBMETIDAS-A-ADUBACAO-ORGANICA-E-MINERAL.pdf)> Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

LUCENA NETO, Antônio. Componentes de produção de amendoim, cultivar br-1, em diferentes configurações de plantio. 2013. Disponível em: <<http://rei.biblioteca.ufpb.br:8080/jspui/handle/123456789/652>> Acesso em: 16 de junho de 2017.

LUZ, Lucas Nunes da et al. Estimativas de parâmetros genéticos em linhagens de amendoim baseadas em descritores associados ao ginóforo. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 1, p. 132-138, 2010. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/rca/v41n1/1806-6690-rca-41-01-0132.pdf>> Acesso em: 31 de dezembro de 2017.

MAIA, Sandra S. et al. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo do bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (Lamiaceae). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1190/119017357005.pdf>> Acesso em: 14 de dezembro de 2017.

MAEDA, Shizuo; DA SILVA, Helton Damin; CARDOSO, Camile. Resposta de *Pinus taeda* à aplicação de cinza de biomassa vegetal em Cambissolo Húmico, em vaso. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 56, p. 43, 2008. Disponível em: <[file:///C:/Users/user/Downloads/61-70-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/61-70-2-PB%20(1).pdf)> Acesso em: 29 de setembro de 2017.

MARROCOS, Saulo de Tarcio Pereira et al. Composição de biofertilizante e sua utilização via fertirrigação em meloeiro. 2011. Disponível em:

<[http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/82/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_SAULO%20MARROCOS.pdf](http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/82/Disserta%C3%A7%C3%A3o_SAULO%20MARROCOS.pdf)> Acesso em: 14 de dezembro de 2017.

MEDEIROS, D.C.; FREITAS, K.C.S.; VERAS, F.S. et al. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.186-189, 2008.

MELÉM JÚNIOR, Nagib Jorge, et al. "Nutrição mineral e produção de feijão em áreas manejadas com e sem queima de resíduos orgânicos e diferentes tipos de adubação." *Semina: Ciências Agrárias* 32.1 (2011). Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/4457/445744100001/>> Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C. A cultura do amendoim no Nordeste: Situação atual e perspectivas. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 7, p. 192-208, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47838/1/20-Revisao-05.pdf>> Acesso em: 16 de junho de 2017.

MELLO, P.C. Classificação e Análises de Adubos. Campinas, Instituto Agrônômico, 25-27 p. 1930.

NASCIMENTO, Sandra Maria Cruz. Nutrição mineral e produtividade da batata-doce biofortificada em função de doses de fósforo e potássio. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104064/000738621.pdf?sequence=1>> Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

NUNES, Maria Urbana C.; LEAL, Maria Lourdes S. Efeito da aplicação de biofertilizante e outros produtos químicos e biológicos, no controle da broca pequena do fruto e na produção do tomateiro tutorado em duas épocas de cultivo e dois sistemas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 53-59, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v19n1/v19n1a11>> Acesso em: 27 de dezembro de 2017.

PAULUS, Gervásio; MULLER, André M.; BARCELLOS, Luiz Antônio Rocha. **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica**. EMATER-RS, 2000. Disponível: <<http://reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/Agroecologia%20Aplicada%20-%20Pr%C3%A1tica%20e%20M%C3%A9todos%20para%20uma%20agricultura%20de%20base%20ecol%C3%B3gica%20%E2%80%93%20EMATER%20-%20RS,%202000.pdf>> Acesso em: 28 de novembro de 2017.

PEDROTTI, Alceu et al. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)**, v. 19, n. 2, p. 1308-1324, 2015. Disponível em: <<file:///C:/Users/user/Downloads/16544-87532-1-PB.pdf>> Acesso em: 29 de dezembro de 2017.

PEREIRA JUNIOR, Ednaldo Barbosa. ADUBAÇÃO NITROGENADA E FOSFATADA NA CULTURA DO FEIJÃO CAUPI NO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB. Disponível em: <



<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/82/Tese%20EDNALDO%20BARBOSA%20PEREIRA%20JUNIOR.pdf> > Acesso em: 05 de dezembro de 2017.

PRADO, Renato de Mello; CORRÊA, Márcio Cleber de Medeiros; NATALE, William. Efeito da cinza da indústria de cerâmica no solo e na nutrição de mudas de goiabeira. **Acta Scientiarum Maringá**, v. 24, n. 5, p. 1493-1500, 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/2412-8210-1-PB.pdf> Acesso em: 28 de dezembro de 2017.

PRATES, H. S.; MEDEIROS, M. B. “mb – 4”. **Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica**. Campinas – sp: saa/ coordenadoria de defesa agropecuária. 2001. (Folder).

RABELO, Kassia Cristina de Caldas. Fertilizantes organomineral e mineral: aspectos fitotécnicos na cultura do tomate industrial. 2015. 70 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, 2015. Disponível em: <[https://ppga.agro.ufg.br/up/70/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_-\\_Kassia\\_Cristina\\_C.\\_Rabelo\\_outubro\\_2015.pdf](https://ppga.agro.ufg.br/up/70/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_-_Kassia_Cristina_C._Rabelo_outubro_2015.pdf)> Acesso em: 07 de novembro de 2017.

RECH, Elaine Gonçalves; FRANKE, Lucia Brandão; BARROS, Ingrid Bergman Inchausti de. Adubação orgânica e mineral na produção de sementes de abobrinha. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília. Vol. 28, n. 2 (ago. 2006) p. 110-116**, 2006. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjSv7qcj6bYAhVDhZAKHcx7AQwQFggoMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fpdf%2Frs%2Fv28n2%2Fa14v28n2.pdf&usg=AOvVaw3bHSqsjnOk17F3Agqe0RYt>> Acesso em: 26 de dezembro de 2017.

REIS CARVALHO, Everson et al. Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agronômicas da soja e nutrientes no solo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, 2011. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4272/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Fertilizante%20mineral%20e%20res%C3%ADduo%20org%C3%A2nico%20sobre%20caracter%C3%ADsticas%20agron%C3%B4micas%20da%20soja%20e%20nutrientes%20no%20solo.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4272/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Fertilizante%20mineral%20e%20res%C3%ADduo%20org%C3%A2nico%20sobre%20caracter%C3%ADsticas%20agron%C3%B4micas%20da%20soja%20e%20nutrientes%20no%20solo.pdf)> Acesso em: 28 de novembro de 2011.

RIBEIRO, Antonio Carlos. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Comissão de Fertilidade do solo do estado de Minas Gerais, 1999. Disponível em: <<http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/5%20-%20Aproximacao%20Revisada.pdf>> Acesso em: 30 de dezembro de 2017.

SANTOS, Ana Paula Guimarães et al. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 04, 2014. Disponível em: <<http://editor.horticulturabrasileira.com.br/index.php/HB/article/view/177>> Acesso em: 29 de novembro de 2017.

SANTOS, Eder de Oliveira. **ADUBAÇÕES ORGÂNICA E MINERAL EM MUDAS MICROPROPAGADAS DE BANANANEIRA CV PRATA CATARINA DURANTE A ACLIMATIZAÇÃO**. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SANTOS, Carlos Marques dos et al. COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO NA ÉPOCA “DAS ÁGUAS” NO NORTE DE MATO GROSSO. **de Ciências Agro- Revista de Ciências Agro-ambientais**, Alta Floresta-mt, v. 11, n. 1, p.17-26, abr. 2013. Disponível em: <[http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol11-1/3\\_artigo\\_rcaa\\_v11n1a2013.pdf](http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol11-1/3_artigo_rcaa_v11n1a2013.pdf)> Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

SANTOS, Cláudio Cardoso. Cinza vegetal como corretivo e fertilizante para os capins Marandu e Xaraés. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Mato Grosso**. P, v. 127, 2012. Disponível: <<http://www.ufmt.br/pgeagri/arquivos/bead6ede41a5bcf16370800ca1c4cb12.pdf>> Acesso em: 29 de setembro de 2017.

SANTOS, Reginaldo Ferreira; TODESCHINI, Ariádine. Evolução e perspectiva da cultura do amendoim para biocombustível no Brasil<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 1, p. 197-220, 2012. Disponível em: < <http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/viewFile/7034/5186> > Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

SANTOS, Roseane Cavalcanti et al. Produtividade de grãos e óleo de genótipos de amendoim para o mercado oleoquímico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 1, p. 72-77, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rca/v43n1/09.pdf>> Acesso em: 20 de novembro de 2017.

SANTOS, R. C.; GOMES, L. de R.; MELO FILHO, P. de A. Produção de amendoim sob diferentes fontes de adubação na Zona da Mata de Pernambuco. **Embrapa Algodão-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2007. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/277003/1/BOLETIM85.pdf>> Acesso em: 14 de dezembro de 2017.

SANTOS, Roseane Cavalcanti; DE SOUSA MORAES, Joselito; GUIMARÃES, Maria Betânia. Caracteres de floração e reprodução em genótipos de amendoim do tipo ereto, ramador e decumbente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 12, p. 1257-1262, 1997. Disponível em: < <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4783> > Acesso em: 28 de novembro de 2017.

SBRUZZI, EVERSON KUHN. **CINZA DE BIOMASSA FLORESTAL PARA APLICAÇÃO NAS CULTURAS DO FEIJÃO E DO MILHO**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade do Estado de Santa Catarina. Disponível em:<<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Everson-Kuhn-Sbruzzi.pdf> > Acesso em: 27 de novembro de 2017.

SENA, J.A. et al. ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DE  $Fe^{3+}$  EM SOLO PARA PLANTIO. In: 55º Congresso Brasileiro de Química. 2015. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2015/trabalhos/4/7529-21345.html>> Acesso em: 30 de dezembro de 2017.

SILVA, Natan F. et al. Crescimento e estado nutricional de abóbora híbrida em função de adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 3, p. 193-200, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v17n3/v17n3a04>> Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

SILVEIRA, Thiago. Avaliação de cinza de caldeira de indústria de concentrados de frutas cítricas sobre as propriedades de solo degradado e solo cultivado com cana-de-açúcar. 2010. Disponível: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/m/77384.pdf>> Acesso em: 29 de setembro de 2017.

SOFIATTI, Valdinei et al. Cinza de madeira e lodo de esgoto como fonte de nutrientes para o crescimento do algodoeiro. **Embrapa Algodão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2007. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/276410/1/ArtigoBioterra2007.pdf>> Acesso em 29 de setembro de 2017.

SOUSA, Geocleber G. et al. Adubação potássica aplicada por fertirrigação e pelo método convencional na cultura do amendoim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 17, n. 10, 2013. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br/revista/v17n10/v17n10a05.pdf>> Acesso em: 28 de novembro de 2017.

STUCHI, J. F. Biofertilizante: um adubo líquido de qualidade que você pode fazer. **Embrapa Amapá-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**. 2015. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1046948/1/CPAFAP2015CartilhaBiofertilizantefinal.pdf>> Acesso em: 14 de junho de 2017.

TASSO JUNIOR, L. C.; MARQUES, M. O.; NOGUEIRA, G. A. **A Cultura do Amendoim**. Jaboticabal SP, 2004, 220 p.

TESSEROLI NETO E. A. BIOFERTILIZANTES: **Caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da alface**. 2006. 52 f. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em:<[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/biofert\\_net0\\_darolt06.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/biofert_net0_darolt06.pdf)> Acesso em: 22 de junho de 2017.

VIEIRA, Ianne Gonçalves Silva. Crescimento e produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) BR-1 em função da aplicação diferenciada de biofertilizantes. 2014. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5099/1/PDF%20-%20Ianne%20Gon%20C3%A7alves%20Silva%20Vieira.pdf>> Acesso em: 26 de novembro de 2017.

