



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL BAIANO *CAMPUS* GUANAMBI

RENATA APARECIDA DE ASSIS

**DENSIDADE DE PLANTIO DE AMENDOIM EM SISTEMA  
DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICO**

GUANAMBI BAHIA – BRASIL 2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL BAIANO CAMPUS GUANAMBI

RENATA APARECIDA DE ASSIS

**DENSIDADE DE PLANTIO DE AMENDOIM EM SISTEMA  
DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICO**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, como parte das exigências do Curso de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no semiárido, com o objetivo de obtenção do título de Mestre em Produção vegetal no semiárido.

GUANAMBI BAHIA – BRASIL 2021

Catálogo: Roberta Pinheiro Ferraz - CRB-5/1596  
IF Baiano, Campus Guanambi

A848d Assis, Renata Aparecida de

Densidade de plantio de amendoim em sistema de  
produção agroecológico. / Renata Aparecida de Assis.–  
Guanambi, Ba., 2021.

34f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Produção Vegetal  
no Semiárido), Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Baiano, Campus Guanambi.

Orientador: Alexsandro dos Santos Brito.

1. Amendoim (*Arachis hypogaea*). 2. Agricultura  
sustentável. 3. Adubação orgânica. 4. Esterco de gado.

I. Título.

CDU: 633.85



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO

## Programa de Pós-Graduação Stricto sensu em Produção Vegetal no Semiárido

**TERMO DE APROVAÇÃO  
DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

### **DENSIDADE DE PLANTIO DE AMENDOIM EM SISTEMA DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICO**

por

RENATA APARECIDA DE ASSIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado às 13:00 horas 30 min. do dia 09 de agosto de 2021, como requisito para a conclusão do Curso de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. A candidata foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Dr. Aleksandro dos Santos Brito (Orientador)

Dr. Bruno Laécio da Silva Pereira (Membro externo)

Dra. Aglair Cardoso Alves (Membro externo)

Dra. Felizarda Viana Bebé (Membro interno)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Felizarda Viana Bebe, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** em 09/08/2021 15:41:18.
- **Aglair Cardoso Alves, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 09/08/2021 15:38:52.
- **Bruno Laécio da Silva Pereira, Bruno Laécio da Silva Pereira - 2343 - PROFESSORES DE ARQUITETURA E URBANISMO; ENGENHARIA; GEOFÍSICA E GEOLOGIA DO ENSINO SUPERIOR - Faculdade de Ciências e Empreendedorismo (04696652000163)**, em 09/08/2021 15:38:38.
- **Aleksandro dos Santos Brito, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** em 09/08/2021 15:36:51.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 09/08/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 222676

**Código de Autenticação:** d5f7f9fc11



## AGRADECIMENTOS

Damos graças pela vida, ao mais alto doador da vida JAH que permitiu trilhar os caminhos que percorri e chegar ao final de mais um ciclo. Dou graças por toda guia e proteção durante a trajetória.

A minha mãe, Josmira Aparecida Oliveira Assis, por tanto amor, inspiração, dedicação, incentivo, amparo e por nunca me deixar desistir dos meus objetivos. Ao meu pai, João Assis Neto, pelo apoio, amor, incentivo e torcida para concluir com êxito o mestrado.

A minha irmã, Janaina Raquel de Assis, por todo apoio, incentivo, ajuda, pelos seus cuidados e amor incondicional à minha filha sem a qual não teria conseguido concluir esse mestrado.

A minha irmã, Naiane Kele de Assis, por todo apoio, incentivo, amor, pelas conversas e risadas.

A minha filha, Jahsmim Oliveira Assis, luz da minha vida e meu maior incentivo pela busca da qualificação profissional.

Aos meus avós maternos, Ana Cândida Oliveira e Tranquilino Honorato Oliveira (*in memória*) e paternos, Avelina Rosa de Oliveira (*in memória*) e José Alves de Assis pelo exemplo de força, resistência e referência na lida com o campo.

Ao Instituto Federal Baiano, *campus* Guanambi pela oportunidade de fazer parte do programa de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alexsandro dos Santos Brito, pela paciência, amizade, pelos ensinamentos, por toda orientação e apoio, Obrigada!

A minha co-orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr. Felizarda Bebé, por todo apoio, colaboração e amizade.

Aos amigos e colegas do MPPVS, Alex Rodrigues Soares, Anderson Cardoso da Rocha, Eneas das Virgens Santos, Erly Pereira Diamantino, Eudo Barreto de Sá Teles, Fabio Oliveira Barreto, Guapei Vasconcelos Veras, Leonardo Fernandes Barbosa, Lorena da Paixão Oliveira, Muriel Cajuhy Souza e Waldemar Rodrigues de Souza Neto, pelo companheirismo, em especial Guapei, Lorena e Waldemar pela bela amizade e parceria construídas.

A Anderson Fialho, pela amizade, por toda ajuda, dedicação e companheirismo durante as etapas de condução do experimento.

A Ancilon, seu Zé e Branco, do setor de agricultura, pela ajuda com a adubação e instalação do sistema de irrigação.

Ao seu Deico e dona Vilma, agricultores do perímetro irrigado que cederam a área para o experimento e pela ajuda com o preparo do solo.

Aos professores do MPPVS por estarem sempre prestativos, dedicados e fazendo sempre o melhor para ensinar e passar o conhecimento, muito obrigada!

Aos amigos de longa data, Rafaella Taianne Silva Batista, Jânimo Santana de Oliveira e Gesmax Júlio Marques Meira, por todo apoio, ajuda, incentivo e torcida para concluir com êxito o mestrado. A amiga, Luisa Maganhães Araújo, por todo apoio e ajuda durante minha passsagem em Guanambi.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho, que fizeram e fazem diferença em minha vida, muito obrigada!

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>8</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 A cultura do Amendoim</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 Cultivo Agroecológico de Amendoim</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3 Densidade de Plantio do Amendoim no Semiárido</b> .....	<b>15</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 Local do experimento</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2 Tratamentos e Delineamento experimental</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3 Implantação e manejo da cultura</b> .....	<b>19</b>
<b>3.4 Coleta e Caracterização Física e Química do solo</b> .....	<b>21</b>
<b>3.5 Análise da produtividade</b> .....	<b>23</b>
<b>3.6 Análise estatística</b> .....	<b>23</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>4.1 Produtividade</b> .....	<b>23</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>26</b>

## RESUMO

O amendoim é um dos grãos mais cultivados no Brasil, possui alto valor nutricional e, sua área de plantio bem como a produção aumentou cerca de 3,2 % e 7,2 % respectivamente, em relação a safra 2019/2020. No cultivo do amendoim, a densidade de plantio é um fator de grande relevância e tem influência direta na sua produtividade. Além disso pode ser cultivado em sistema agroecológico que promove maior conservação ambiental e saúde humana. Neste contexto, o objetivo dos autores deste trabalho foi avaliar a produtividade da cultura do amendoim, cultivar Maranhão, submetida a três densidades de plantio em sistema agroecológico. Este estudo foi conduzido em uma área em pousio por pelo menos 12 anos cedida por um agricultor do perímetro irrigado de Ceraíma, próximo ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi (BA). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 3 tratamentos sendo os espaçamentos entre plantas 0,1, 0,3 e 0,5 m (T1, T2, T3) com densidades de 30, 9, e 6 plantas m<sup>-1</sup>, respectivamente, e com espaçamento de 0,5 m entre linhas para todos os tratamentos, com 5 repetições, totalizando 15 unidades experimentais. As subparcelas constaram de quatro linhas de 5,0 m de comprimento, com espaçamentos de 0,50 m entre si. Na colheita foram desprezadas as linhas externas, bem como 0,5 m das extremidades das duas linhas centrais como bordaduras, tendo-se parcela útil de 4,0 m<sup>2</sup>. A colheita foi realizada 138 DAS e posteriormente as vagens foram pesadas para o cálculo de produtividade. O fator densidade de plantio teve efeito significativo sobre a produtividade média das vagens de amendoim, sendo que a densidade com o menor espaçamento de 0,1 x 0,5 m obteve maior produtividade média (4.070,00 kg ha<sup>-1</sup>) das vagens do amendoim em relação as demais densidade de plantio.

**Palavras-chave:** *Arachis hypogaea* L, Adubação orgânica, Esterco bovino, Arranjo espacial.

## ABSTRACT

Peanuts are one of the most cultivated grains in Brazil, have a high nutritional value, and its planting area as well as production increased by 3.2% and 7.2% respectively, compared to the 2019/2020 harvest. In peanut cultivation, planting density is a factor of great relevance and has a direct influence on its productivity. Furthermore, it can be cultivated in an agroecological system that promotes greater environmental conservation and human health. In this context, the objective of the authors of this work was to evaluate the productivity of the peanut crop, cultivar Maranhão, submitted to three planting densities in an agroecological system. This study was conducted in a fallow area for at least 12 years provided by a farmer from the irrigated perimeter of Ceraíma, close to the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia, Guanambi *campus* (BA). The experimental design adopted was that of randomized blocks, with 3 treatments being the spacing between plants 0.1, 0.3 and 0.5 m (T1, T2, T3) with densities of 30, 9, and 6 plants  $\text{m}^{-1}$  linear respectively with 0.5 m spacing between lines for all treatments, with 5 repetitions, totaling 15 subdivided experimental units. The subplots consisted of four lines of 5.0 m in length, with spacing of 0.50 m between them. At harvest, the external lines were discarded, as well as 0.5 m from the ends of the two central lines as borders, with a useful parcel of 4.0  $\text{m}^2$ . The harvest was carried out 138 DAS and later the pods were weighed for the calculation of productivity. The planting density factor had a significant effect on the average productivity of the peanut pods, and the smallest spacing of 0.1 x 0.5 m obtained the highest average productivity (4,070.50  $\text{kg ha}^{-1}$ ) of the peanut pods in relation to the other planting density.

**Key-words:** *Arachis hypogaea* L, Organic fertilizer, Cattle manure, Spatial arrangement.

## 1. INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L) é uma leguminosa de alto valor nutricional e versatilidade no preparo de receitas. As sementes possuem teores de óleo e proteínas em torno de 48 e 33%, respectivamente, o que corresponde a quase o dobro da quantidade de aminoácidos essenciais à dieta humana, principalmente arginina, de grande importância principalmente para lactantes, devido ao seu valor nutricional (MELO FILHO et al., 2010).

Atualmente, o amendoim está entre os grãos mais cultivados no Brasil, como arroz, soja, feijão e milho, com área de plantio estimada em 2020/2021 de 165,6 mil hectares, um crescimento de 3,2 % em relação à safra de 2019/2020 e uma produção de 597,5 toneladas, ou seja, 7,2 % maior que a safra anterior e alcançando uma produtividade de 3.608 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2021).

O amendoim, que antes era cultivado principalmente para atender o mercado interno de grãos *in natura* e à indústria de alimentos, começa a conquistar espaço no mercado internacional, tendo de janeiro a setembro de 2020 uma exportação em torno de 203 mil toneladas, 36,41 % do total de amendoim produzido e, quando comparados aos alcançados no mesmo período de 2019, são 28% superiores em relação à quantidade e 38% superiores aos valores exportados (SAMPAIO, 2020).

O Nordeste produziu 2,2 mil toneladas de amendoim na safra de 2019/2020 sendo a Bahia o maior produtor com 1,4 mil toneladas, ou seja, 63,64% do total produzido (CONAB, 2020). A região de Guanambi possui um grande consumo de amendoim, porém, é pouco cultivado sendo a produção local é direcionada para o mercado de consumo *in natura*, composta pelo amendoim cozido e torrado que é distribuído por meio de feiras livres.

Com esse expressivo crescimento em produção e tendo em vista que a prática convencional da agricultura tem causado graves problemas para a saúde daqueles que consomem alimentos com agroquímicos, sendo os agricultores e trabalhadores das indústrias de agrotóxicos os principais afetados (INCA, 2019) e, além disso, causam grandes impactos ao meio ambiente como a contaminação das águas de rios e mares, alteração na composição do solo, diminui o número de abelhas pelo uso de inseticidas

associados a culturas geneticamente modificadas, altera a morfologia dos organismos vivos bem como sua função no ecossistema, evidenciam a necessidade da transição agroecológica (LOPES et al., 2018).

O cultivo agroecológico de amendoim traz melhoria da geração de renda dos estabelecimentos rurais, aumento da diversidade de fonte de renda e do valor das propriedades, melhoria da qualidade ambiental local e saúde das pessoas (PADOVAN et al., 2019). Essa forma de cultivar traz não só ao agricultor familiar a consciência de preservar o meio ambiente que estão inseridos, ensinando o respeito e a interação homem-natureza, como também o incentivo de mudanças no hábito alimentar.

Com o intuito de melhorar esse cenário, é preciso verificar qual densidade de plantio tem uma melhor produtividade em cultivo agroecológico no clima do semiárido e fazer os ajustes necessários para seu desenvolvimento (EMBRAPA, 2009). A densidade de plantio é um fator de grande relevância pois tem influência direta no rendimento final do amendoim uma vez que, o aumento na densidade faz com que sua produtividade aumente significativamente (PEIXOTO et al., 2008; SANTOS et al., 2018).

Esse aumento é devido ao melhor aproveitamento dos recursos naturais disponíveis como água e nutrientes bem como a cultivar utilizada (FILHO; CRUZ, 2021). Porém, esse aumento de produtividade tem um limite e, a partir de uma densidade ótima ela começa a diminuir (NETO et al., 2017). Densidade alta de plantas proporciona formação de microclima o que favorece o aumento de microrganismos patogênicos podendo influenciar, ou não, na produtividade (FONTOURA et al., 2006; TOLEDO-SOUZA et al., 2008).

Uma vez que o clima da região de Guanambi é propício à cultura do amendoim, o seu cultivo representa uma alternativa agrícola viável devido ao fácil manejo, ciclo curto e mercado receptivo. Isso mostra que é necessário o incentivo para implantar o cultivo agroecológico do amendoim, em função da importância social, econômica e dos benefícios que essa forma de cultivar traz como a obtenção de um alimento de qualidade, fortalecimento da agricultura familiar e preservação recursos naturais para as próximas gerações (PADOVAN et al., 2019).

Dessa forma, devido ao valor social, econômico e nutricional do amendoim, os autores deste trabalho tem por objetivo avaliar a produtividade da cultura do amendoim, cultivar Maranhão, submetida a densidade de plantio em sistema agroecológico.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A cultura do Amendoim

No Brasil, o amendoim é cultivado há décadas, tornando-se uma das principais economias do país durante as décadas de 70 e 80, destinado principalmente ao mercado de óleo, o qual era utilizado na indústria oleoquímica de alimentos. Devido aos problemas causados pela aflatoxina nos grãos (substância tóxica produzida pelo fungo *Aspergillus flavus*), houve uma diminuição do preço do produto no mercado e a área cultivada começou a declinar drasticamente e o produto passou a ter outro destino, o mercado de grãos (MELO FILHO et al., 2010).

O amendoim é uma cultura de verão e o Nordeste possui a terceira maior área plantada do país com 2,3 mil ha e produtividade de 970 kg ha<sup>-1</sup> na safra de 2019/2020 (primeira e segunda safra) com destaque para a Bahia que possui 1,5 mil ha de área plantada, ou seja, 65,22 % da área total de plantio, na primeira safra a produtividade do amendoim chegou a 3.785 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2020).

Embora o amendoim tenha uma boa tolerância à acidez do solo, uma deficiência hídrica diminui consideravelmente o número de vagens. Sem água, há uma redução na produção de flores e na produção de fotoassimilados, o que culmina na proporcional redução produtiva de vagens e necessidade de realização do plantio em época chuvosa, o que favorecerá a capacidade produtiva do solo na agricultura de sequeiro (DIAS et al., 2019).

Além disso, em solos arenosos há grande risco de contaminação por aflatoxinas no amendoim principalmente em época de estiagem. Por isso, a prevenção de aflatoxinas na produção do amendoim começa antes mesmo da colheita, cerca de 4 a 6 semanas antes do final do ciclo, sendo uma das recomendações de prevenção o cultivo irrigado ou irrigação suplementar (SUASSUNA et al., 2008).

Em seres humanos, estudos de biomonitoramento individual de derivados AFB1-N7-guanina tem demonstrado que as aflatoxinas constituem importantes fatores de risco, com uma provável interação sinérgica com o vírus da hepatite B, para o desenvolvimento do carcinoma hepatocelular em populações expostas (OLIVEIRA, 1997).

Como a aflatoxina tem ocorrência em alimentos, é preciso ter uma série de cuidados

no cultivo do amendoim pois, as condições favoráveis para a contaminação por aflatoxinas são: temperaturas entre 25 °C e 30 °C, déficit hídrico durante as últimas seis semanas do ciclo da cultura, plantio em áreas cultivadas com amendoim anteriormente, presença de danos causados por insetos nas vagens e alta incidência de doenças foliares (SUASSUNA et al., 2008). Por isso é necessário que haja cuidados durante a produção, colheita e secagem para garantir que o amendoim não seja contaminado.

O solo precisa ser preparado de forma que facilite a germinação e durante a frutificação é necessário que haja uma boa aeração, uma vez que, as trocas respiratórias são importantes para o desenvolvimento da planta e das vagens bem como um manejo que garanta macro e micronutrientes suficientes para cada estágio da planta (PAULA, 2015). Vale salientar que, solos arenosos favorecem uma maior produtividade de amendoim devido a boa drenagem e textura arenosa evita muitas perdas de grãos durante a colheita (PAULA, 2015)

Estudos realizados sobre a omissão individual de macronutrientes no cultivo do amendoim (N, P, K, Ca, Mg e S), constatou que a omissão de K, Ca, N, P e Mg foram as que mais limitaram o crescimento vegetativo do amendoim, reduzindo consideravelmente a altura, o diâmetro do caule, o número de folhas e a produção da massa seca do amendoim (CORREIA et al., 2012).

O nitrogênio é um nutriente importante para a produtividade das culturas e é obtido de forma natural, sobretudo pelos processos de mineralização e através da simbiose de plantas e bactérias diazotróficas medidas pela fixação biológica de nitrogênio atmosférico. O amendoim é uma leguminosa que tem a capacidade de formar simbiose fixando nitrogênio com bactérias das ordens *Rhizobiales* e *Burkholderiales* (BORGES et al., 2007; MOREIRA, 2012).

Outros fatores de grande relevância são a temperatura e precipitação. Para que se tenha um bom desenvolvimento a temperatura média ideal está entre 22°C e 29°C e quantidade de chuva da semeadura a colheita entre 500 mm e 700 mm (PAULA, 2015). Nesse cenário, vários aspectos influenciam para que o cultivo do amendoim tenha um resultado satisfatório.

## 2.2 Cultivo Agroecológico de Amendoim

Para que um cultivo seja agroecológico é necessário seguir práticas agroecológicas: adubação orgânica, rotação de culturas, plantio direto, controle alternativo de pragas e doenças, sucessão ecológica, são essenciais para um bom desempenho do agroecossistema, ferramentas essas de grande importância para garantir que a produção seja sustentável.

Ao avaliarem o efeito de sistemas conservacionistas de manejo do solo sobre características agronômicas de cultivares de amendoim e verificaram que o índice de rendimento de grãos aumenta de 6,5 a 9% no sistema plantio direto, em relação ao convencional (BOLONHEZI et al., 2007).

Em períodos de deficiência hídrica, a cultura do amendoim pode ser favorecida no sistema plantio direto visto que, após 10 dias sem chuvas maiores que 5 mm, o sistema plantio direto apresentava maiores conteúdos de água no solo, na profundidade de 0,00–0,12 m, entre 7 e 16% a mais que no convencional (BOLONHEZI et al., 2007).

A eficiência do uso da água é de grande importância uma vez que o déficit de umidade no solo diminui a disponibilidade de nutrientes mesmo estando em quantidade suficiente. A adubação orgânica com irrigação adequada promove aumento no número de folhas e de grãos de amendoim (DIAS et. al., 2019).

Foram realizadas análises da influência de quantidades e fontes de adubos orgânicos em plantas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e constataram que a utilização de esterco caprino na quantidade de 6 t ha<sup>-1</sup> influencia positivamente no crescimento de amendoim em relação a torta de mamona. O melhor resultado do esterco caprino foi atribuído a maior disponibilidade de nutrientes, enquanto que a torta de mamona apresenta alta relação C/N (LEITE et al., 2015).

De acordo com Figueredo (2012), o desempenho agrônômico do amendoim cv. BR1 submetido a fontes e doses de biofertilizante e independente do tipo (esterco bovino com e sem enriquecimento) estimulou o crescimento do amendoimzeiro, mas não influenciou no número e peso de sementes, número e peso de vagens e produtividade, e que o teor de óleo das sementes atingiu o maior valor, 45,15%, na dose máxima estimada de qualquer biofertilizante.

Dessa forma, cultivo agroecológico de amendoim é uma alternativa de agricultura sustentável que traz benefícios em relação ao desempenho agrônômico da cultura bem como eficiência no uso da água.

### **2.3 Densidade de Plantio do Amendoim no Semiárido**

O arranjo espacial do plantio, forma como as plantas são dispostas numa área, é muito importante sobretudo em estudos feitos em regiões sem a tradição de plantio do amendoim. Por meio do espaçamento entre linhas e espaçamento entre plantas, tem se a população das plantas, qual afeta a produtividade da cultura, a exemplo do espaçamento entre linhas de 0,6 m e entre plantas 0,1 m, com uma densidade de 12 plantas por metro linear, a qual resultou em maior produtividade (SILVA et al., 1993; NAKAGAWA et al., 2000).

Estudos realizados comprovam uma maior produção média de vagens com a redução do espaçamento entre plantas de 0,1 m para 0,05 m. Em média de seis das sete experiências e em relação à produção obtida com o espaçamento de 0,1 m, o aumento médio proporcionado pela redução dos espaçamentos para 0,05 m e 0,025 m foi de 221 kg ha<sup>-1</sup> (TELLA et al., 1971). Em relação à produtividade, a densidade de 14 a 26 plantas por metro linear não se diferenciam estatisticamente (NAKAGAWA et al., 2000).

Entre tanto, estudos recentes apontam diferença significativa para as densidades de semeadura 12, 18, 26 e 36 com aumento significativo na produtividade com o aumento da densidade de plantas, para o cultivar IAC OL3 com valores obtidos de 1761,87; 3587,50; 4155,62 e 5595,75 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente (SANTOS et al., 2018).

No semiárido, estudos mostram que uma redução de 0,1 m para 0,05 m entre plantas, em fileiras duplas, provoca uma menor produção média de vagens sendo 0,1 m o espaçamento que proporciona melhoria nas características agrônômicas como número de vagens, volume de vagens, peso de vagens e de grãos (NETO et al., 2017).

Foram realizadas análises das características agrônômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas de semeaduras no Recôncavo da Bahia e, observou-se que a época de semeadura é o fator que mais influenciou nas características agrônômicas e produtividade de grãos e vagens independentemente da densidade de plantas

ou o espaçamento e, salientam que o arranjo espacial depende do objetivo comercial do produtor (volume ou massa) (PEIXOTO et al., 2008; SILVEIRA, 2010).

De acordo com Peixoto et al. (2008), é necessário estudos de novos arranjos produtivos visto que, a semeadura em berço de 0,25 x 0,30 m é menos produtiva nas duas épocas de semeaduras, quanto a produtividade, para cada época estudada houve um arranjo com maior valor de produtividade de vagens e grãos, sendo a combinação 10 plantas m<sup>-1</sup> x 0,50 m melhor na primeira época e 15 plantas m<sup>-1</sup> x 0,50 m, na época seguinte (PEIXOTO et al., 2008).

No nordeste semiárido a falta de água em períodos de seca se torna uma barreira para agricultura e sobrevivência dos agricultores. A precipitação média anual é 813,6 mm, embora tenha uma precipitação considerável, devido à má distribuição de chuva ao longo do ano, faz com que haja esses períodos de seca (CAVALCANTI et al., 2005).

A densidade de plantio pode atuar na eficiência do uso da água uma vez que o aumento da densidade proporciona uma maior área sombreada o que contribui para supressão de vegetação de espontânea (CORREA et al., 2014; LOURENÇO et al., 2017), e a interferência das plantas espontâneas aumentam o consumo de água (TEÓFILO et al., 2021). Além disso, o nível de sombreamento influencia diretamente nas flutuações de temperatura e umidade do solo, um maior sombreamento diminui a temperatura do solo o que pode diminuir a perda de água por evaporação (OLIVEIRA et al., 2005).

O uso da irrigação reduz risco de perda na lavoura, tornando-se uma estratégia de manejo de extrema relevância para obter uma boa produtividade de amendoim no semiárido. A falta de água em qualquer momento do ciclo influencia de forma negativa no número de frutos por planta, massa de vagem e produtividade do amendoim (AZEVEDO et al., 2014; DIAS et al., 2019). Nesse contexto, pesquisa com densidades de cultivo é fundamental em região que tem potencial de cultivo como Guanambi-BA.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local do experimento**

Este estudo foi conduzido em uma área em pousio por pelo menos 12 anos (Figura 1), cedida por um agricultor do perímetro irrigado, próximo ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi* (BA) (coordenadas

geográficas: 14°13'30'' de latitude sul, 42°46'53'' de longitude oeste e altitude de 525 m) em janeiro de 2020.



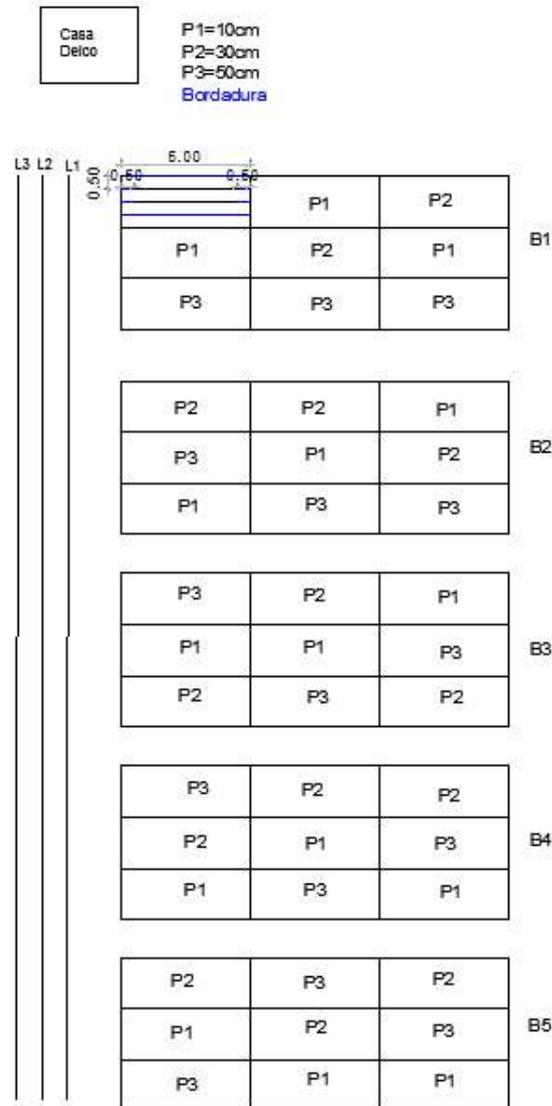
**Figura 1.** Local do experimento foto extraída do Google Earth.

O solo local é classificado como PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico (SANTOS et al., 2013a). O clima é classificado como semiárido (BSa) pela classificação de Thornthwaite (TAGLIAFERRE et al., 2011), apresentam temperatura média anual de 25,78 °C e precipitação pluviométrica média de 680 mm por ano (SANTOS et al., 2019).

### **3.2 Tratamentos e Delineamento experimental**

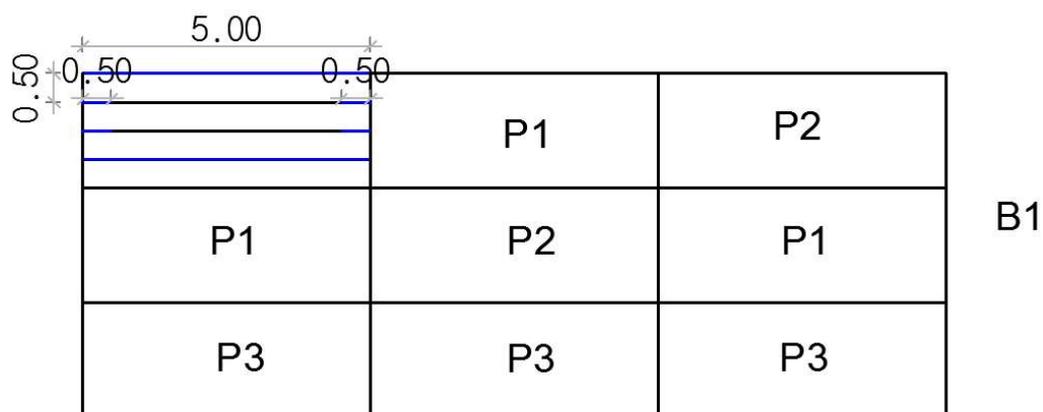
O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 3 tratamentos sendo os espaçamentos entre plantas 0,1, 0,3 e 0,5 m (T1, T2, T3) com densidades de 30, 9, e 6 plantas m<sup>-1</sup> respectivamente com espaçamento de 0,5 m entre linhas para todos os tratamentos, com 5 repetições, totalizando 15 unidades experimentais subdivididas (Figura

2). As subparcelas constaram de quatro linhas de 5,0 m de comprimento, com espaçamentos de 0,50 m entre si. Na colheita foram desprezadas as linhas externas, bem como 0,5 m das extremidades das duas linhas centrais como bordaduras, tendo-se parcela útil de 4,0 m<sup>2</sup> (Figura 3).



**Figura 2.** Croqui da área experimental.

Fonte: Autora.

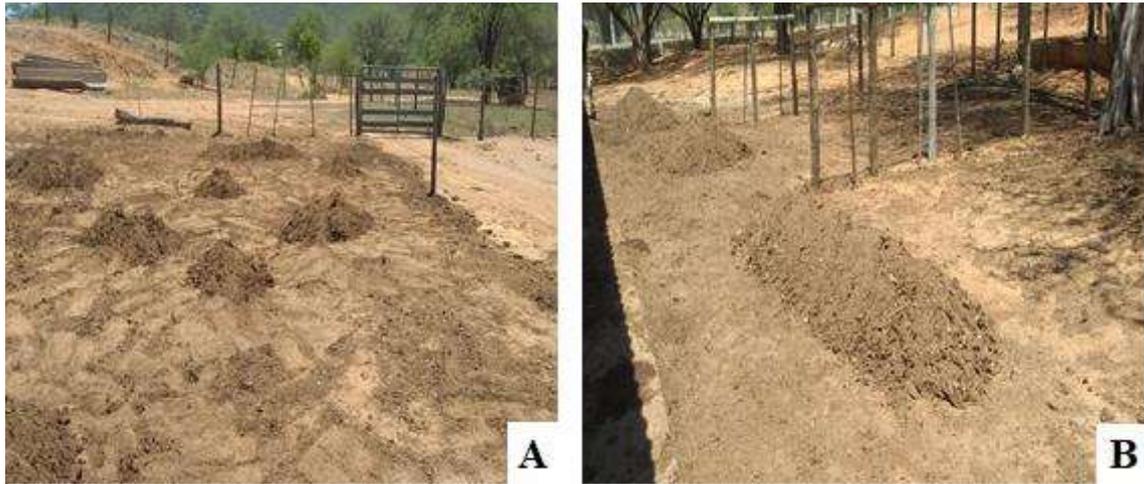


**Figura 3.** Bordadura e área útil.  
Fonte: Autora.

### 3.3 Implantação e manejo da cultura

Em 27 de outubro de 2019 foi realizado o preparo do solo (escarificação e gradagem). Planossolos apresentam como característica desargilização vigorosa da parte superficial e normalmente adensados devido ao acúmulo de argila em subsuperfície (SANTOS et al., 2021) logo, solos com restrições físicas interferem na alta produtividade da cultura sendo o revolvimento mecânico uma solução corretora.

Em 14 de novembro de 2019 houve a adubação orgânica com esterco bovino proveniente do curral do IF baiano, aproximadamente 187,5 kg distribuídos numa área de 450 m<sup>2</sup> (Figura 4). A quantidade de esterco foi calculada com base na necessidade de nitrogênio pois, quando o pH do solo não está na faixa adequada para fixação biológica (pH entre 5,9 e 6,3), é recomendado aplicação de nitrogênio entre 10 kg ha<sup>-1</sup> e 16 kg ha<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2009). Em janeiro de 2020 foi instalado o sistema de irrigação com gotejo com vazão de 4 L/h, na qual, a linha de gotejo estava no meio entre duas linhas de plantio (Figura 5). Em 23 de janeiro de 2020 o plantio de amendoim foi realizado de forma manual, 3 sementes da cultivar Maranhão na profundidade de 0,03 m.

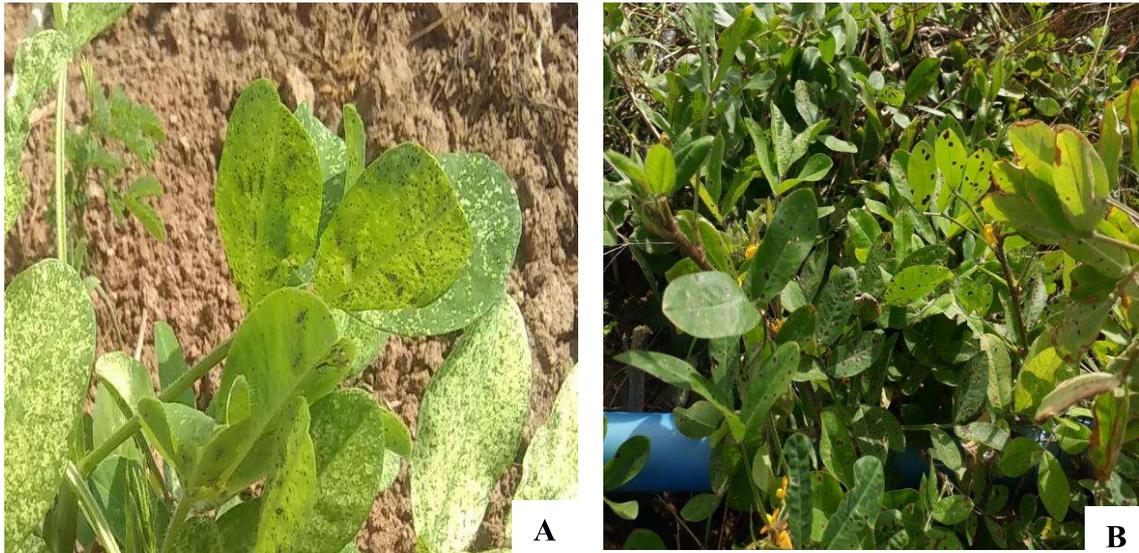


**Figura 4.** Coleta do esterco bovino para aplicar na área do experimento.  
Fonte: Autora.



**Figura 5.** Instalação do sistema de irrigação.  
Fonte: Autora.

No primeiro mês houve a necessidade de controle alternativo de pragas devido ao ataque de percevejo-de-renda (*Vatiga illudens*) no amendoim (Figura 6), na qual, no dia 19 de fevereiro de 2020, foi pulverizado 20 litros de uma calda composta por pimenta do reino, alho, fumo e sabão de coco nas seguintes proporções: 2 L calda de fumo, 200 g de sabão de coco, 240 ml calda pimenta do reino e alho (MAPA, 2016). No final do ciclo do cultivo do amendoim houve aparecimento de cercosporiose na bordadura próxima da linha secundária de irrigação (Figura 6).



**Figura 6:** A. Ataque de percevejo de renda nas folhas de amendoim. B. Cercosporiose na bordadura.

Fonte: Autora.

### 3.4 Coleta e Caracterização Física e Química do solo

As amostras para análise de solo foram coletadas antes de implantar o experimento, nas profundidades de 0-0,2 e 0,2-0,3 m retirou-se no total 10 amostras indeformadas com o extrator tipo Uhland e com o trado holandês retirou-se 10 amostras deformadas compostas nas mesmas profundidades (Figura 7).



**Figura 7.** Coleta do solo: Trado holandês.

Fonte: Autora.

Com as amostras deformadas foram realizadas análises físicas (Tabela 1) e químicas (Tabela 2).

**TABELA 1.** Características físicas dos solos em PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico.

Camada (cm)	Areia	Silte	Argila	Classe Textural	GF (%)
	----- (%) -----				
<b>PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico</b>					
0-20 (SD)	58	20	22	Franco argilo-arenoso	31,8
0-20 (DA)	58	27	15	Franco argilo-arenoso	
20-30 (SD)	57	19	24	Franco argilo-arenoso	33,3
20-30 (DA)	55	30	16	Franco argilo-arenoso	

\*\*granulometria do solo em solução dispersante (SD) e dispersão água (DA), Grau de Floculação (%)

**Tabela 2.** Análise química do solo

Prof. (cm)	pH em água	P mg/dm <sup>3</sup>	Resultados Analíticos-Fertilidade Macronutrientes										V %	M_O g/Kg
			K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	Na	H+Al	SB	CTC			
			cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>											
0-20	7,5	51	0,30	5,56	2,50	8,36	0,00	0,03	0,00	8,39	8,39	100	9,0	
20-30	7,4	19	0,34	4,70	3,12	8,16	0,00	0,15	0,00	8,31	8,31	100	8,0	

SB (soma de bases) = K + Ca + Mg + Na;

V % (saturação por bases): é a proporção da troca catiônica ocupada por bases  $V\% = [Soma\ de\ bases\ (K + Ca + Mg + Na) \times 100] / CTC$ ;

CTC total (capacidade de troca catiônica): medida em ph 7 = SB + (H+Al);

Todas as análises de solo foram realizadas no laboratório de física do solo do IF Baiano, exceto a química realizada pela Embrapa de Cruz das Almas.

As frações granulométricas do solo foram determinada pelo Método da Pipeta, essa técnica baseia-se na velocidade de queda das partículas que compõem o solo. Fixa-se o tempo para o deslocamento vertical na suspensão do solo com água, após a adição de um dispersante químico. Pipeta-se um volume da suspensão, para determinação da argila que seca em estufa e é pesada. As frações grosseiras (areia fina e grossa) são separadas por tamisação, secas em estufa e pesadas para obtenção dos respectivos percentuais. O silte corresponde ao complemento dos percentuais para 100% (EMBRAPA, 1997). Determinou-se ainda a classificação textural das amostras e, de acordo com o triângulo textural todas se enquadram em franco argilo-arenoso (SANTOS et al., 2013b).

### 3.5 Análise da produtividade

Realizou-se a colheita 138 dias após semeadura (DAS) e então foi determinada a produtividade, obtida pelo peso total das vagens da área útil de cada parcela e os valores transformados em quilograma por hectare ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) (Figura 8). Com esses dados foi realizada análise da produtividade estatisticamente .



**Figura 8.** A. Colheita de amendoim. B. Pesagem das vagens.  
Fonte: Autora.

### 3.6 Análise estatística

A análise dos dados foi feita em duas etapas: análise exploratória e análise de variância. As análises foram feitas com o auxílio do programa computacional R 4.0.3 version (R CORE TEAM, 2020) e pacote ExpDes.pt. Para verificar as possíveis diferenças entre os tratamentos foi utilizado o Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

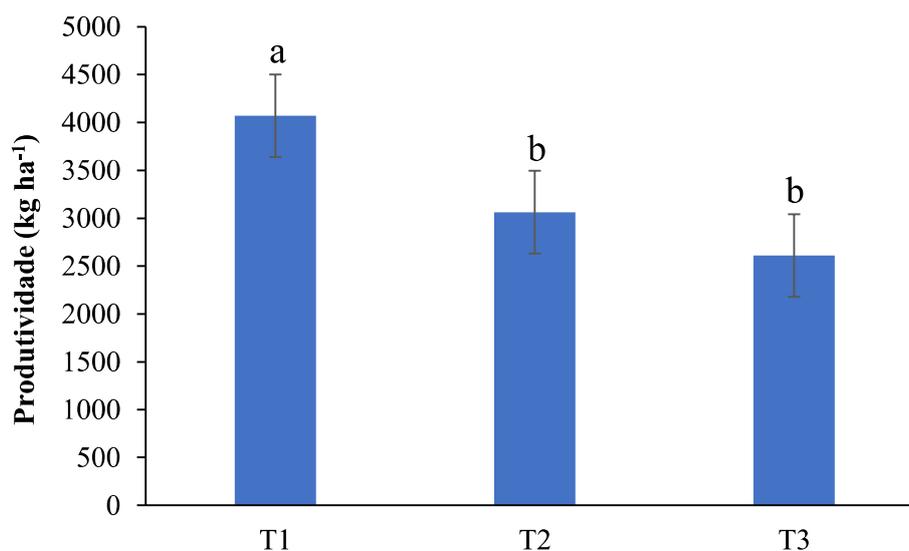
### 4.1 Produtividade

Realizou-se a análise de variância (ANOVA) e obteve-se  $p\text{-valor}=0.000211$  para o tratamento logo,  $p\text{-valor} < \alpha$  rejeita  $H_0$  e, então, há diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Análise de variância

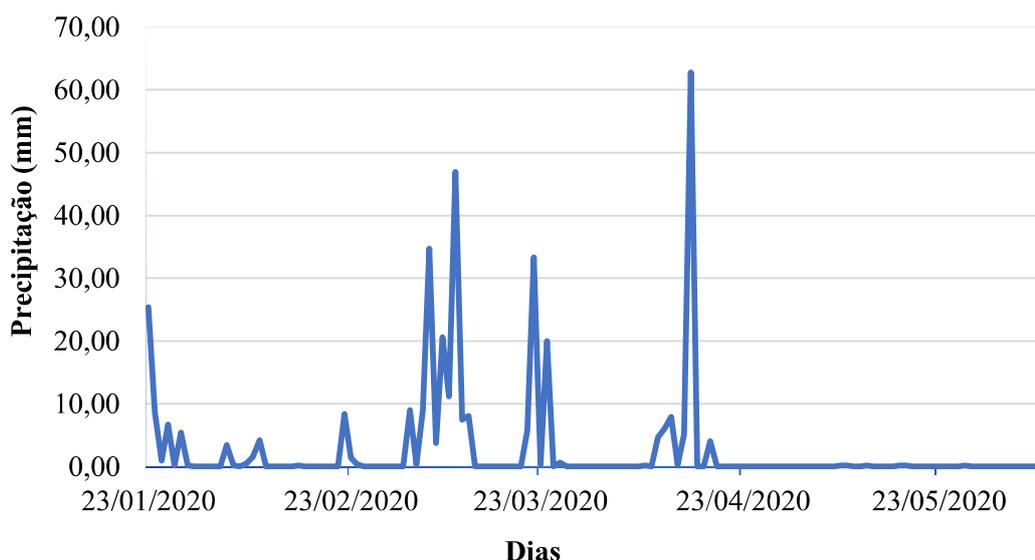
Fonte de Variação	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Tratamento	2	16720583	8360292	10,6614	0,000211
Bloco	4	4904250	1226063	1,5635	0,203808
Resíduo	38	29798167	784162		
Total	44	51423000			

Ao realizar o teste paramétrico de Tukey foi observado que a população 2 (T2) e população 3 (T3) com produtividade média de 3.063,33 e 2.611,67 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, não diferiram significativamente (Figura 9). No entanto, a população 1 (T1) obteve diferença significativa na produtividade quando comparada com os tratamentos 2 e 3, com uma média maior de 4.070,00 kg ha<sup>-1</sup>, corroborando com Peixoto et al. (2008) que obtiveram maior produtividade nos tratamentos com maior densidade de plantio. Na densidade de 10 plantas/ha (200.000 plantas há<sup>-1</sup> e espaçamento (0,5x0,1 m) obteve 2793,75 kg ha<sup>-1</sup> na segunda época de plantio (julho a outubro) enquanto que na primeira época (março a junho) foi 2125,00 kg ha<sup>-1</sup>.



**Figura 9.** Produtividade média das vagens do amendoim (kg ha<sup>-1</sup>).

Com relação as lâminas, não foi possível aplicar devido as precipitações consideráveis nos primeiros três meses de plantio (Figura 11) e em seguida houve a Pandemia do novo coronavírus, chamado de Sars-Cov-2. Que provoca a doença Covid- 19.



**Figura 10.** Precipitação durante o período de cultivo do amendoim.  
 Fonte: Estação meteorológica IF Baiano *campus*-Guanambi.

Como pode-se observar no gráfico o período de maior precipitação ocorreu no mês de março, chegando a 210,8 mm e durante todo o ciclo foram 369,91 mm, suprimindo boa parte da necessidade de chuva do amendoim, a qual está entre 500 mm e 700 mm.

Embora a produtividade de amendoim tenha superado a média nacional na safra 2020/2021, não alcançou todo seu potencial, a qual pode chegar a mais de 6.000 kg ha<sup>-1</sup>. Grotta et al. (2008) analisaram a influência da profundidade de semeadura na produtividade do amendoim e verificaram que na menor profundidade de 0,04 m obteve a melhor produtividade com 6.456 kg ha<sup>-1</sup> num LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico com textura muito argilosa.

Estudos com inoculação é de grande importância, garantindo que a nodulação ocorra pois, no semiárido a temperatura e estresse hídrico são fatores limitantes a FBN. Em regiões que passam por períodos prolongados de estiagem ocorre uma drástica redução da população dos rizóbios, que associada a ausência prolongada de plantas hospedeiras as estirpes podem não persistir no solo (MARTINS et al., 1997; FERANDES JÚNIOR et al., 2008), isso pode explicar o fato da não nodulação das raízes do amendoim, uma vez que é necessário que as condições do solo sejam favoráveis, a exemplo de uma microflora que estimule a nodulação.

Uma vez que não houve a nodulação, a adubação repondo esse nitrogênio é de

grande importância para o desenvolvimento do amendoim e aumento da produtividade. Com isso, Santos et al. (2020) analisaram o cultivo de amendoim em diferentes espaçamentos e adubação nitrogenada obtendo maior produtividade quando o amendoim é cultivado no espaçamento 0,7 m e recebe a dose de 16 kg de nitrogênio por hectare com 2880 kg ha<sup>-1</sup>.

Contudo, pesquisa realizada com genótipos de amendoim no semiárido mostra que a cultivar Maranhão tem um bom desenvolvimento, superando a produtividade de linhagens de elite e cultivares de amendoim rasteiro. SANTOS et al. (2012) avaliaram a produtividade de grãos e óleo de genótipos de amendoim para o mercado oleoquímico e verificaram que a LViPE-06, linhagem de elite, obteve melhor produtividade com 3.130 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto que a Maranhão alcançou 4.070 kg ha<sup>-1</sup>.

A escolha da cultivar aliada a alta densidade de plantio pode favorecer o aumento da produtividade no semiárido. O cultivo do amendoim quando realizado no fim da época chuvosa e, com maior densidade de plantio contribui para o aumento significativo na produtividade quando comparado ao plantio na época chuvosa, isso ocorre devido ao melhor aproveitamento da radiação solar interceptada pela cultura (PEIXOTO et al., 2008).

## 5. CONCLUSÃO

O menor espaçamento de 0,5 x 0,1 m (200.000 plantas ha<sup>-1</sup>) obteve maior produtividade média (4.070 kg ha<sup>-1</sup>) de vagens do amendoim em relação as demais densidade de plantio.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. P.; ZARONI, M. J.; SANTOS, H. G. Solos Tropicais: Planossolos Háplicos. Disponível em: <  
[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONT000gn362j9y02wx5ok0liq1mq86zqh78.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn362j9y02wx5ok0liq1mq86zqh78.html)> Acesso em: 18 de fevereiro de 2021.

ARAUJO, E. M. S. Crescimento e produção de amendoim com aplicação de inoculante rizobiano em solo sob a influência de Chibui bari (Annelida: Oligochaeta). **Dissertação**

**(Mestrado em Agronomia)** – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, Rio Branco: UFAC, 2012.

AZEVEDO, B. M.; SOUSA, G. G.; PAIVA, T. F. P.; MESQUITA, J. B. R.; VIANA, T. V. A. Manejo da irrigação na cultura do amendoim. **Magistra**, Cruz das Almas, BA, v. 26, n. 1, p. 11 - 18, 2014. ISSN 2236 – 4420.

BOLONHEZI, D.; MUTTON, M. Â.; MARTINS, A. L. M. Sistemas conservacionistas de manejo do solo para amendoim cultivado em sucessão à cana crua. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.42, n.7, p.939-947, 2007.

BORGES, W. L.; SILVA, C. E. de R. e.; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G. Nodulação e fixação biológica de nitrogênio de acessos de amendoim com estirpes nativas de rizóbios. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, n.1, p.32-37, 2007.

CAVALCANTI, N. B.; BRITO, L. T. L.; RESENDE, G. M. Escassez e desperdício de água de chuva em comunidades do semi-árido do nordeste. 5º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, Teresina, PI, 2005.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimentos. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. ISSN 2318 6852, Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v.8– Safra 2020/21, n.11 – Décimo primeiro levantamento, Brasília, p. 1-108, 2021.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimentos. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. ISSN 2318-6852 Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 7 Safra 2019/20 - Quarto levantamento, Brasília, p. 1-104, 2020.

CORREA, M. L. P.; GALVÃO, J. C. C.; FONTANETTI, A.; LEMOS, J. P.; CONCEIÇÃO, P. M. Interferência do feijão-de-porco na dinâmica de plantas espontâneas no cultivo do milho orgânico em sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.9, n.2, p.160-172, 2014.

CORREIA, M. A. R.; PRADO, R. M.; ALMEIDA, T. B. F.; PUGA, A. P.; BARBOSA, J. C. Avaliação da desordem nutricional de plantas de amendoim cultivadas em solução nutritiva suprimidas de macronutrientes. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.13, n.1, p.21 – 28, 2012. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/40857/24976>> Acesso em: 11 de outubro de 2019.

CRUSCIOL, C. A. C.; LAZARINI, E.; GOLFETO, A. R.; SÁ, M. E. Produtividade e Componentes da Produção do Amendoim da Seca em Razão da Época de Semeadura e da Aplicação de Cálcio. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.35, n.8, p.1549-1558, 2000.

DIAS, M. S.; REIS, L. S.; LIMA, I. R. V.; ALBUQUERQUE, A. W.; SANTOS, R. H. S.; ALMEIDA, C. A. C.; SILVA, V. M. Eficiência do uso da água pela cultura do amendoim sob diferentes lâminas de irrigação e formas de adubação. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n.2, p. 72-83, 2019.

ECHART, C. L.; CAVALLI-MOLINA, S. Fitotoxicidade do alumínio: efeitos, mecanismo de tolerância e seu controle genético. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p.531-541, 2001.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo, 2ª edição revista e atualizada, Rio de Janeiro 1997.

EMBRAPA. Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF, 2009. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/578407/1/500perguntasamendoim.pdf>> Acesso em: 16 de junho de 2019.

FERNANDES JÚNIOR, P. V.; REIS, V. M. Algumas Limitações a Fixação Biológica de Nitrogênio em Leguminosas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 33 p. ISSN 1517-

84.

FIGUEREDO, Lucimara Ferreira de. Desempenho agronômico do amendoim cv. BRI submetido a fontes e doses de biofertilizante. Dissertação (**Mestrado em Ciências Agrárias**), Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

FILHO, I. A. P.; CRUZ, J. C. Densidade de Semeadura. Embrapa. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AG01\\_49\\_168200511159.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AG01_49_168200511159.html)> Acesso em: 05 de março de 2021.

FONTOURA, Darci.; STANGARLIN, J. R.; TRAUTMANN, R. R.; SCHIRMER, R.; SCHWANTES, D. O.; ANDREOTTI, M. Influência da população de plantas na incidência de doenças de colmo em híbridos de milho na safrinha. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 4, p. 545-551, 2006.

GROTTA, D. C. C.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; REIS, G. N.; CORTEZ, J. W.; ALVES, P. J. Influência da profundidade de semeadura e compactação do solo sobre a semente na produtividade do amendoim. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 547-552, 2008.

Instituto Nacional de Câncer (INCA). Exposição ao agrotóxico no Trabalho e no Ambiente 2019. Disponível em: < <https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxicos>> Acesso: 10 de fevereiro de 2021.

LEITE, Y. S. A.; VÉRAS, M. L. M.; MELO FILHO, J. S.; MELO, U. A.; COSTA, F. X. Influência de quantidades e fontes de adubos orgânicos em plantas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Revista Agropecuária Técnica** – v. 36, n. 1, p. 167-175, 2015.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate**, RIO DE JANEIRO, v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018.

LOURENÇO, F. S.; SILVA, M. R. M.; PINHEIRO, G. V. ; ALVES, G. L. Comportamento e desenvolvimento de adubos verdes em condições de sombreamento em um Sistema Agroflorestal. *Cadernos de Agroecologia*, Brasília, DF – ISSN 2236-7934 – **Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF**, v. 13, n.1, 2018.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Fichas Agroecológicas: sanidade vegetal. Dezembro de 2016. Disponível em < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/sanidade-vegetal> > Acesso em: 04 de abril de 2021

MARTINS, L. M. U.; NEVES, M. C. P.; RUMJANEK, N. G. Growth characteristics and symbiotic efficiency of rhizobia isolated from cowpea nodules of the north-east of Brazil. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 29, p. 1005-1010, 1997.

MELO FILHO, P.A.; SANTOS, R.C. A cultura do amendoim no Nordeste: situação atual e perspectivas. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, v. 7, p.192-208, 2010.

MENDONÇA, E.S.; MATOS, E.da S. **Matéria orgânica do solo: métodos de análises**. Viçosa: UFV, 2005. 107 p

MOREIRA, M. Microrganismos simbióticos na cultura do amendoim no estado de São Paulo. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2012. ISSN 2316-5146.

NAKAGAWA, J.; LASCA, D. C.; NEVES, G. S.; NEVES, J. P. S.; SILVA, M. N.; SANCHES, S. V.; BARBOSA, V.; ROSSETO, C. A. V. Densidade de plantas e produção de amendoim. **Scientia agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 67-73, Mar. 2000. Disponível

em < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90162000000100012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162000000100012) > Acesso em 09 de julho 2019.

NETO, J. C. A.; BARROS, D. T. S.; SOUZA, A. G.; SANTOS, W. M.; CAVALCANTI, L. S.; SOUZA, A. A.; NETO, A. L. S. Efeito da densidade de semeadura na produção de amendoim. **14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa – Congrega**. Urcamp, 2017. ISSN 2526 4397 1982 2960.

OLIVEIRA, C. A. F. Aflatoxinas: conceitos sobre mecanismos de toxicidade e seu envolvimento na etiologia do câncer hepático celular. **Revista Saúde Pública**, v.31, n.4, p.417-24, 1997.

OLIVEIRA, M. L.; RUIZ, H. A.; COSTA, L. M.; SCHAEFER, C. E. G. R. Flutuações de temperatura e umidade em resposta à cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.9, n.4, p.535-539, 2005.

PADOVAN, M. P.; PEZARICO, C. R.; NAKATA, P. A.; SOARES, J. P. G. Impactos socioeconômicos e ambientais do pré-cultivo de adubos verdes ao milho, sob manejo agroecológico. **Revista GeoPantanal - UFMS/AGB**, Corumbá/MS, n.26, 149-168, 2019.

PAULA, Ailton Ferreira de. Caracterização morfológica, molecular e reprodutiva de híbridos interespecíficos de *Arachis* na busca de resistência a pragas do amendoim. São Carlos: UFSCar, 2015

PEIXOTO, C.P.; GONÇALVES, J. A.; SILVA, M. F.; PEIXOTO, P.; CARMO, D. L. Características Agronômicas e Produtividade de Amendoim em Diferentes Espaçamentos e Épocas de Semeadura no Recôncavo Baiano. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.3, p.673-684, 2008.

RESENDE, A. V. Micronutrientes na agricultura brasileira: disponibilidade, utilização e perspectivas. Coletânea Fertilizantes – IX. CETEM / MCT 2005, ISBN: 85-7227-208-9. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/249/1/sed-64.pdf>> Acesso em: 10 de abril de 2021.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: **Nobel**, 2002.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes. **5ª Aproximação**, Viçosa, MG, 1999. 359p.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Available in: <<https://www.R-project.org>> (Accessed on october 10, 2020).

SAMPAIO, R. M. Amendoim: as expectativas continuam em 2020. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 15, n. 11, nov. 2020. Disponível em: <<http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=14864>>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2021.

SANTIAGO, F. S.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; PINHEIRO, M. R. A. Índice de qualidade do solo em cultivo agroecológico e convencional no semiárido potiguar, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, PB, v.13, n.1, p. 97-105, 2018.

SANTOS, G. X. L.; JUNIOR, P. S. C.; FINOTO, E. L.; FREITAS, R. S.; GODOY, I. J. Influência do número de sementes e esquemas de plantio na produção de amendoins rasteiros – Votuporanga/SP, SAFRA 2016/17. XV Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, agosto de 2018, centro de convenções da FCAV/UNESP – Câmpus de Jaboticabal, SP.

SANTOS, H. G.; ZARONI, M. J. *Árvore do Conhecimento Solos Tropicais: Planossolo*. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONTAG01\\_14\\_2212200611542.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_14_2212200611542.html)> Acesso em: 4 de abril de 2021.

SANTOS, J. L. D.; ALMEIDA, J. N.; SANTOS, A. C. Caracterização física e química de um planossolo localizado no semiárido baiano. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v.9, n.3, p 13-17, 2013a.

SANTOS, M. R.; DONATO, S. L. R.; MAGALHAES, D. B.; COTRIM, M. P. Precocity, yield and water-use efficiency of banana plants under planting densities and irrigation 85 depths, in semiarid region. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 49, p. e53036, 2019.

SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. M. F. Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 240 p. il. ; 22 cm - (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; LIMA, L. M.; ZAGONEL, G. F.; COSTA, B. J. Produtividade de grãos e óleo de genótipos de amendoim para o mercado oleoquímico. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 43, n. 1, p. 72-77, 2012.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. D.; SANTOS, H. D.; KER, J. C.; ANJOS, L. D. (2013b). Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6ª edição. **Revista e ampliada**. Viçosa–MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

SILVA, L. C.; MOREIRA, J. A. N.; TAVARES SOBRINHO, J.; BELTRAO, N. E. M. **Recomendações Técnicas Para o Cultivo de Amendoim no Nordeste Brasileiro**. Circular Técnica n. 16, Embrapa - CNPA, 1993.

SILVEIRA, P. S. Época de semeadura e densidade de plantas em cultivares de amendoim no Recôncavo Sul Baiano. **Dissertação (mestrado)** – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, 2010.

SUASSUNA, T. M. F.; COUTINHO, W. M.; SOFIATTI, V.; SUASSUNA, N. D.; GONDIM, T. M. S. Manual de Boas Práticas Agrícolas para a Produção do Amendoim no Nordeste do Brasil. Campina Grande, 2008. 27p. (**Embrapa Algodão**. Documentos, 207).

TAGLIAFERRE, C.; NETO, I. J. S.; COTRIM, C. E.; COSTA, H. A.; SANTOS, L. C.; BARROSO, N. I. S. B.; GUIMARÃES, D. U. G. Uso do irrigâmetro na estimativa da evapotranspiração de referência para o município de Guanambi-BA. **XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, Guarapari – ES, 2011.

TAVARES, K. C. O.; CRUZ, A. S.; LIRA, D. R.; SANTOS, C. A. Identificação de áreas suscetíveis a desertificação do alto sertão sergipano. **I Congresso Nacional de Geografia Física**, Campinas – SP, 2017. ISBN 978-85-85369-16-3.

TELLA, R.; CANECCHIO FILHO, V.; ROCHA, J.L.V.; CORAL, F.J.; CAMPANA, M.P.; FREIRE, E.S. Efeito da combinação de três níveis de espaçamento, três de adubação com NPK e três de tratamento com inseticida, sobre a produção de amendoim. **Bragantia**, Campinas, v.30, p.63-75, 1971.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J.F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. Q.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.

TOLEDO-SOUZA, E. D. T.; SILVEIRA, P. M.; JUNIOR, M. L.; FILHO, A. C. C. Sistemas de cultivo, sucessões de culturas, densidade do solo e sobrevivência de patógenos de solo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.8, p.971-978, ago. 2008.