


MATHEUS MATOS DO NASCIMENTO



CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE AMENDOINZEIRO (*Arachis hypogaea* L.) COM APLICAÇÃO DE INOCULANTE SOB FONTES DE ADUBAÇÃO

RIO BRANCO - AC

2020

MATHEUS MATOS DO NASCIMENTO

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE AMENDOINZEIRO (*Arachis hypogaea* L.) COM APLICAÇÃO DE INOCULANTE SOB FONTES DE ADUBAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Profa. Dra. Almecina Balbino Ferreira

RIO BRANCO - AC

2020

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

N244c Nascimento, Matheus Matos do, 1995 -

Crescimento e produção de amendoimzeiro (*Arachis hypogaea* L.) com aplicação de inoculante sob fontes de adubação / Matheus Matos do Nascimento; orientadora: Profa. Dra. Almecina Balbino Ferreira. Rio Branco, 2020

45 f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. Rio Branco, 2020.
Inclui referências.

1. Adubações 2. Fixação biológica - nitrogênio 3. Genótipo crioulo I. Ferreira, Almecina Balbino (orientadora) II. Título

CDD: 630

MATHEUS MATOS DO NASCIMENTO

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE AMENDOINZEIRO (*Arachis hypogaea* L.) COM APLICAÇÃO DE INOCULANTE SOB FONTES DE ADUBAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

APROVADA em 11 de NOVEMBRO de 2020.

BANCA EXAMINADORA




Profa. Dra. Almecina Balbino Ferreira

Universidade Federal do Acre - UFAC
Orientadora



Dr. Bruno Trevenzoli Favero

Universidade de Copenhagen - UCPH
Membro da Banca



Prof. Dr. Ari de Freitas Hidalgo

Universidade Federal do Amazonas - UFAM
Membro da Banca

RIO BRANCO - AC

2020

AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar.

Aos meus Avós Raimunda Matos Gonçalves e Ademar Frota Gonçalves. A minha mãe e ao meu pai por todo incentivo.

À minha esposa e companheira de todas as horas Karla Belarmino, que sempre me deu forças nos momentos de devaneios e sempre esteve ao meu lado ao longo da nossa caminhada.

À minha Orientadora Profa. Dra. Almecina Balbino Ferreira, pelas sugestões, incentivos, orientação e parceria, por compartilhar seus grandes ensinamentos e por auxiliar nessa etapa de crescimento profissional e pessoal.

RESUMO

A utilização de adubos contribui de forma significativa para o crescimento e desenvolvimento das culturas. A utilização de adubos orgânicos e o processo de fixação biológica de nitrogênio é uma alternativa viável para a adubação química convencional, promovendo melhorias na produção e conservação dos sistemas agrícolas. Deste modo, o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de dois genótipos de amendoimzeiro, comercial (IAC Tatu) e crioulo (*Kene Tama*), submetidos a inoculação de *Bradyrhizobium* sp. e fontes de adubação sintética e orgânica. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Acre - UFAC, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 12 tratamentos e 4 repetições, em esquema fatorial 2 x 2 x 3, sendo dois genótipos de amendoimzeiro (comercial e crioula), com e sem inoculação para fixação biológica de nitrogênio e duas fontes de adubação (sintética e orgânica) e o tratamento controle que não recebeu adubação e inoculação. Foram utilizados para a adubação sintética 60 kg/ha de K₂O, 100 kg/ha de P₂O₅ e 10 kg/ha de N, para adubação orgânica, 4 t/ha de cama de frango. As sementes foram inoculadas na dosagem de 3 ml/kg de sementes. Foram realizadas duas avaliações, sendo a primeira aos 35 dias após a semeadura, quando se verificou o início da floração, e a segunda na ocasião da colheita aos 113 dias para a comercial e 135 para a crioula. Os parâmetros avaliados foram altura das plantas (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), número de nódulos (NND), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) massa seca dos nódulos (MSND) e nitrogênio total da parte aérea (NPA), massa de 100 grãos (MSGR), produtividade e proteína bruta do grão (PBGR). Para realização da análise estatística utilizou-se o software estatístico Sisvar. Obteve-se efeito significativo ($p < 0,05$) em todas as variáveis analisadas. Para DC, MSND, MSPA e MSR os efeitos foram simples onde a cultivar crioula apresentou melhor desempenho. Para NF houve efeito significativo ($p < 0,05$) com interação dupla para as fontes de variação, cultivares x adubações e inoculação x adubações. Já para os parâmetros AP, ND e NPA o efeito foi triplo entre os tratamentos (cultivares x inoculação x adubações). A variedade *Kene Tama* apresentou desempenho similar ao da cultivar comercial IAC Tatu para número de folhas. Para produtividade e proteína dos grãos, a variedade crioula foi superior com produtividade de 1.127 kg/ha e a comercial com produtividade de 670 kg/ha. A variedade crioula associada ao processo de inoculação e adubação orgânica apresenta desempenho superior quando comparada a cultivar comercial.

Palavras-chave: adubações; fixação biológica de nitrogênio; genótipo crioulo.

ABSTRACT

The use of fertilizers contributes significantly to the growth and development of crops. The use of organic fertilizers and the process of biological nitrogen fixation is a viable alternative to conventional chemical fertilization, promoting improvements in the production and conservation of agricultural systems. Thus, the objective of the work was to evaluate the growth of two genotypes of commercial peanut (IAC Tatu) and Creole (*Kene Tama*), submitted to inoculation of *Bradyrhizobium* sp. and sources of synthetic and organic fertilization. The experiment was conducted at the Federal University of Acre - UFAC, in a completely randomized design (DIC), with 12 treatments and 4 repetitions, in a 2 x 2 x 3 factorial scheme, two peanut genotypes (commercial and Creole), with and without inoculation for biological nitrogen fixation and two sources of fertilization (synthetic and organic) and the control treatment that did not receive fertilization and inoculation. For synthetic fertilization, 60 kg/ha of K₂O, 100 kg/ha of P₂O₅ and 10 kg/ha of N were used for organic fertilization, 4 t/ha of chicken litter. The seeds were inoculated at a dosage of 3 ml/kg of seeds. Two evaluations were carried out, the first at 35 days after sowing, when flowering started, and the second at the time of harvest at 113 days for the commercial and 135 for the creole. The parameters evaluated were plant height (AP), stem diameter (DC), number of leaves (NF), number of nodules (NND), dry shoot weight (MSPA), dry root weight (MSR) dry mass nodules (MSND) and total nitrogen of the aerial part (NPA), mass of 100 grains (MSGR), productivity and crude protein of the grain (PBGR). To perform the statistical analysis, the Sisvar statistical software was used. There was a significant effect ($p < 0.05$) on all analyzed variables. For DC, MSND, MSPA and MSR the effects were simple where the Creole cultivar showed the best performance. For NF there was a significant effect ($p < 0.05$) with double interaction for the sources of variation cultivars x fertilizations and inoculations x fertilizations. For the parameters AP, ND and NPA, the effect was triple between treatments (cultivars x inoculation x fertilizations). The *Kene Tama* variety showed a performance similar to that of the commercial cultivar IAC Tatu for leaf number. For grain yield and protein, the Creole variety was superior with a yield of 1,127 kg/ha and the commercial variety with a yield of 670 kg/ha. The Creole variety associated with the process of inoculation and organic fertilization shows superior performance when compared to commercial cultivar.

Keywords: fertilization; biological nitrogen fixation; Creole genotype.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Caracterização química da composição do substrato utilizado nos vasos para o experimento. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre - 2019..... 18
- Tabela 2** - Caracterização química dos nutrientes do composto orgânico da cama de frango, utilizado no experimento. Universidade Federal do Acre, Rio Branco Acre - 2019..... 18
- Tabela 3** - Valores médios para o diâmetro do caule (DC), massa seca dos nódulos (MSND), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR), dos genótipos de amendoineiro comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*). Rio Branco, Acre - 2019..... 22
- Tabela 4** - Valores médios das interações duplas (cultivares x adubações e inoculação x adubações), para número de folhas (NF) dos genótipos de amendoineiro comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene-Tama*). Rio Branco, Acre - 2019..... 24
- Tabela 5** - Valores médios da interação tripla (cultivares x inoculação x adubações), para as variáveis altura de plantas (AP), número de nódulos (NND) e nitrogênio da parte aérea (NPA) dos genótipos de amendoineiro cultivares comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*). Rio Branco, Acre - 2019..... 25
- Tabela 6** - Valores médios para número de folhas (NF), massa de 100 grãos (MSGR) e produtividade, dos genótipos de amendoineiro comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*). Rio Branco, Acre - 2019..... 29
- Tabela 7** - Valores médios das interações duplas (cultivares x inoculação), para número de nódulos (NND), massa seca dos nódulos (MSND) e proteína bruta dos grãos (PBGR), dos genótipos de amendoineiro comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*) avaliadas em Rio Branco, Acre - 2019..... 32
- Tabela 8** - Valores médio da interação dupla (cultivares x adubações) altura de plantas (AP), dos genótipos de amendoineiro, cultivares comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*) avaliadas em Rio Branco, Acre – 2019..... 34

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 8 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 9 |
| 2.1 CULTURA DO AMENDOINZEIRO | 9 |
| 2.2 AGROBIODIVERSIDADE E SEMENTES CRIOULAS..... | 11 |
| 2.3 BACTÉRIAS FIXADORAS E FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGENIO (FBN) . | 12 |
| 2.4.1 Adubação sintética | 15 |
| 2.4.2 Adubação orgânica | 15 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS | 17 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 22 |
| 5.1 PRIMEIRA AVALIAÇÃO..... | 22 |
| 5.2 SEGUNDA AVALIAÇÃO | 29 |
| 6 CONCLUSÕES | 36 |
| REFERÊNCIAS | 37 |

1 INTRODUÇÃO

O amendoizeiro (*Arachis hypogaea L.*), pertence à família Fabaceae, sendo cultivado em mais de 80 países, cujo a faixa de cultivo situa-se em regiões tropicais entre latitude 30° N e S (COELHO et al., 2017).

Embora seja uma cultura amplamente explorada, o seu metabolismo fotossintético C3, impõe limitações ao cultivo quanto à época e localidade, limitando o desenvolvimento da planta causando perdas no armazenamento de fotoassimilados e ocasionando a fotorrespiração (SANTOS et al., 2006).

A prática de inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio na cultura não é muito utilizada, pois o amendoizeiro possui colônias de rizóbacterias, que naturalmente associam-se às suas raízes (THIES et al., 1991). Porém, estudos mostram que a inoculação nessa leguminosa apresenta resultados satisfatórios, sob o ponto de vista agroecológico e econômico, reduzindo a utilização de compostos químicos sintéticos no processo de adubação (FRANCO; BALIEIRO, 2000; SANGINGA et al., 1996).

A nodulação das raízes é feita em simbiose por bactérias do gênero *Bradyrhizobium* sp., fixando o N₂ (VINCENT, 1970). Nestes nódulos, o nitrogênio atmosférico (N₂) é reduzido a NH₃ e incorporado ao tecido vegetal, sendo muitas vezes esse o único processo para obtenção de nitrogênio natural para as plantas (IBÁÑEZ et al., 2008; SANTOS, 2001; YANG et al., 2008).

O amendoizeiro apresenta baixa demanda por nutrientes, quando comparado à outras leguminosas. Mesmo apresentando baixa extração de minerais do solo, a prática de adubação, seja por fonte sintética ou orgânica, é de fundamental importância para se obter resultados favoráveis para a cultura (BOLONHEZI et al., 2005).

Observações quanto à fenologia da cultura são necessárias, sendo altura de plantas, época de florescimento, desenvolvimento radicular e produtividade, parâmetros determinantes para obter informações de crescimento e desenvolvimento. Com base no ambiente ao qual são inseridas as condições de manejo, fertilidade de solo, temperatura e umidade modificam a fenologia das plantas (SANTOS et al., 1997). Com isso, o estudo da fenologia é um indicador para escolha de métodos de cultivo, recomendação de adubação para as cultivares, além de auxiliar na seleção de genótipos potenciais quanto à altura de plantas, número de folhas e produtividade.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho do amendoizeiro comercial (IAC Tatu) e crioulo (*Kene Tama*) submetidos a inoculação de *Bradyrhizobium* sp. (SEMIA 6144) e fontes de adubação sintética (NPK) e orgânica (cama de aviário).

2 REVISÃO DE LITERATURA

O amendoineiro (*Arachis hypogaea* L.) possui mais de 80 espécies, dentre elas silvestres e cultiváveis, sua origem é dada na América do Sul, difundindo-se para os demais continentes através dos povos indígenas nômades. A cultura foi introduzida na Europa por volta do século XVIII, através das expedições realizadas para as colônias europeias existentes nas Américas. O Brasil é o maior detentor de diversidade genética de amendoineiro, em torno de 63, onde 43 são originárias e exclusivamente brasileiras (FREITAS et al., 2003).

A cultura do amendoineiro é desenvolvida em diversos países que estão nas Américas, África e Ásia. Na maior parte, o plantio é realizado para a extração do óleo, consumo *in natura* ou torrado, e na produção de doces (LIMA, 2011).

O Brasil, até o final da década de 70, teve grande importância para a produção de amendoim, pois conseguia suprir a demanda interna e exportar o excedente. A principal utilização na época era o farelo para a alimentação animal e o óleo vegetal, para a produção de subprodutos na indústria. Mas com embates políticos e incentivos à produção de soja, e alguns impedimentos da cultura, como a contaminação dos grãos por aflatoxina, elevado preço de produção e alta suscetibilidade às variações climáticas, fizeram com que o produtor perdesse o foco na produção da leguminosa (FERRARI NETO et al., 2012; RODRIGUES et al., 2016).

Na produção de amendoim atualmente pode-se destacar a região Sudeste, principalmente o estado de São Paulo com aproximadamente 94% da produção do Brasil (CONAB, 2018). Sendo muito utilizado como uma cultura anterior à cana-de-açúcar, e tendo com isso, acréscimo em parâmetros agrônômicos e diminuição de determinados nematoides na cultura da cana-de-açúcar (AMBROSANO et al., 2011).

O aumento da produção brasileira de amendoim é decorrente dos avanços genéticos e o emprego de tecnologias no processo de plantio, condução da lavoura e colheita. A etapa de armazenamento e beneficiamento do grão tronou-se uma estratégia para os ganhos produtivos e aumento no valor agregado ao produto (LIMA, 2011).

2.1 CULTURA DO AMENDOINZEIRO

O amendoineiro é uma dicotiledônea (Magnoliopsida), pertencente à família Fabaceae e ao gênero *Arachis*. Sendo que a única espécie que tem seus grãos cultivados

é *Arachis hypogaea* L., nome dado por suas características na frutificação, com produção de frutos debaixo (hypo) da terra (gaea). É uma planta originária da América do Sul, entre as latitudes 10° a 30° S, com provável centro de origem na região do Gran Chaco (COELHO et al., 2017). A espécie subdivide-se em duas subespécies *hypogaea* e *fastigiata* e três grupos de genótipos, o grupo Virgínia, Valência e Spanish (JUDD et al., 1999).

Os genótipos do grupo Virgínia pertencem a subespécie *hypogaea*, que se caracteriza pelo seu hábito de crescimento decumbente, semi-rasteiro e arbustivo, com um ciclo de produção médio de ciclo entre 120 a 140 dias. Sua floração ocorre nas hastes secundárias, sendo a principal lisa e ausente de flores e suas vagens apresentam duas sementes. Os genótipos dos grupo Spanish pertencem *hypogaea*, porém apresenta características de desenvolvimento diferente da Virgínia, assemelhando-se mais aos pertencentes do grupo Valência da subespécie *fastigiata*. Tanto o Spanish quando o Valência possui hábito de crescimento ereto ou semiereto, ciclo de cultivo curto, variando de 90 a 100 dias e sua floração ocorre na haste principal. As vagens do grupo Spanish apresentam duas sementes enquanto as do grupo Valência entre duas a quatro sementes por vagem (SANTOS et al., 2005).

Câmara (2016), afirma que a diferença marcante entre as duas subespécies é o aparecimento das gemas reprodutivas e vegetativas nos ramos, sendo divididas em duas séries a de ramificação alternada (*hypogaea*), e as ramificações sequenciais (*fastigiata*). O amendoineiro possui sistema radicular com a formação de raiz pivotante e posterior formação e raízes adventícias secundárias e terciárias, com sistema radicular bem desenvolvido e atingindo altas profundidades (KRANS et al., 1980). Apresenta uma haste principal variando de 12 a 60 cm, de acordo com o tipo botânico, onde são emitidas as ramificações primárias, secundárias e terciárias. Da haste principal surgem os ramos secundários de forma alterna e posteriormente os terciários. Suas folhas possuem pecíolos longos e são compostas por quatro folíolos ovalados, dispostos aos pares (CENTURION; CENTURION, 1998). O seu porte pode ser rasteiro ou ereto. Possuem ciclo anual variando de 90 a 160 dias, e se reproduzem via semente, por autogamia (NOGUEIRA et al., 2013).

A temperatura influencia diretamente na velocidade de crescimento, e duração das fases fisiológicas, sendo a temperatura ideal para a germinação em torno de 32 a 34 °C, que ocorre em média de 4 a 5 dias. Abaixo de 18 °C, o potencial de germinação

é reduzido. A temperatura ótima para crescimento e desenvolvimento do amendoazeiro é de 30 °C, onde temperaturas inferiores a 20 °C durante o desenvolvimento aumenta a quantidade de flores, porém interferindo nos coeficientes de rendimentos (número de vagens por planta, peso de vagens e de grãos (FERRARI NETO et al., 2012; KVIEN, 1995; NOGUEIRA et al., 2013). O fotoperiodismo no amendoazeiro é considerado neutro, não sofre interferência em seu crescimento e floração, porém para a produção das vagens é necessário a ausência de luz nos ginóforos por se tratar de uma frutificação subterrânea (NOGUEIRA; TÁVORA, 2005).

A cultura se desenvolve bem em solos com textura arenosa, o que favorece a formação das raízes e vagens, por conta da boa aeração e drenagem desses solos, porém a baixa capacidade de retenção de água e capacidade de troca catiônica, são fatores que devem ser levados em consideração para os cultivos nesses solos (SANTOS et al., 1996).

Já os solos de textura argilosa, são mais férteis, porém mal estruturados e podem causar problemas, principalmente na dificuldade de penetração dos ginóforos e crescimento das vagens, influenciando na colheita e produtividade, onde as partículas de argilas se aderem ao fruto, formando uma coloração mais escura (FERRARI NETO et al., 2012; NOGUEIRA; TÁVORA, 2005). O pH do solo deve estar numa faixa de 6 a 6,5. Sendo importante manter o mesmo nessa faixa, para evitar problemas de absorção de nutrientes como o cálcio, fósforo e molibdênio, que são importantes no crescimento e desenvolvimento da cultura (SANTOS et al., 1996).

A demanda hídrica do amendoazeiro, é variável dependendo da cultivar, ciclo, época de semeadura, tipo de solo e região de cultivo, sendo a floração e frutificação os períodos mais críticos para o déficit hídrico, pois neste momento é quando ocorre a penetração do ginóforo no solo, precisando atingir profundidade para iniciar seu crescimento (NAKAGAWA; ROSOLEM, 2011). A demanda hídrica varia de 510 a 710 mm de água durante o ciclo de produção, a quantidade de água requerida para o ciclo de produção da cultura varia em função da cultivar utilizada e do grupo a qual pertence, as cultivares de porte ereto (Valência e Spanish) são mais adaptadas ao déficit hídrico, isso está relacionado ao ciclo mais curto se comparada as de porte rasteiro (Virgínia) (BOOTE 1982; DUARTE et al., 2013).

2.2 AGROBIODIVERSIDADE E SEMENTES CRIOULAS

A agrobiodiversidade é um processo de interação antiga, envolvendo o homem e a natureza em prol de práticas de agricultura sustentáveis, visando a preservação

da biodiversidade e ecossistemas. É pautada no desenvolvimento de espécies cultiváveis onde os agricultores selecionam e cultivam com base em seu conhecimento empírico gerando a diversidade dos cultivos e agroecossistemas (SILVA et al., 2018; STELLA et al., 2006).

Dentro da agrobiodiversidade as sementes crioulas são aquelas usadas por comunidades tradicionais em lavouras e possuem características de serem livres de transformações genéticas, sendo também consideradas frutos das experiências agrônomicas das comunidades e indígenas. Em determinada região possuem maior adaptabilidade, por meio da seleção natural realizada por estas comunidades, apresentando superioridade se comparadas as sementes do plantio anterior (TRINDADE, 2006; BESSA et al., 2017).

As variedades crioulas possuem a característica de serem conservadas localmente, sendo utilizadas como reserva para a produção de alimentos futuramente, além de ser fonte para o resgate genético. Porém com o avanço dos sistemas agrícolas e introdução de genótipos transformados geneticamente, essa diversidade genética está sendo perdida (NODARI; GUERRA, 2015). Quando comparamos as cultivares crioulas aos genótipos melhorados geneticamente ou comumente cultivados, elas possuem um desempenho linear quanto a sua adaptabilidade e produtividade por conta de sua diversidade genética, porém apresentando menor rendimento agrônomico, mas sua vantagem está relacionada à sua estabilidade as adversidades edafoclimáticas (ALVES, 2018).

O resgate da diversidade e redução de perdas de biodiversidade é um problema que precisa ser solucionado para a expansão agrícola mundial e produção de novos genótipos cultiváveis, porém, essa temática deve ser abordada e pautada na utilização de sementes crioulas visando a soberania alimentar. Assim é possível garantir o resgate e aumento da agrobiodiversidade (OGLIARI et al., 2013).

2.3 BACTÉRIAS FIXADORAS E FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO (FBN)

O nitrogênio é um componente essencial para a vida, pois é necessário em grandes quantidades por estar presente nas proteínas, ácidos nucléicos e outros constituintes celulares, e em processos fisiológicos. É abundante na atmosfera, está na forma de gás N_2 , estando 57% na forma orgânica e 43% na forma inorgânica, e compõem cerca de 78% da mesma, mas sua utilização é limitada aos organismos,

por apresentar em sua composição ligações triplas entre os átomos de nitrogênio, sendo assim uma molécula inerte, para quebrá-la é necessário alto uso de substâncias energéticas (VIEIRA, 2017).

Possui grande importância no crescimento das plantas e na obtenção de altas produtividades, e por sua alta demanda agrícola, ocorre muitas vezes a perda no sistema solo-planta. Com isso, a fixação biológica se torna uma das principais fontes de nitrogênio natural no solo (WEBER; MIELNICZUK, 2009; MARCONDES et al., 2010; SANTOS et al., 2014).

O solo é fonte rica e abundante de minerais orgânicos, inorgânicos e microrganismos, sendo estes esgotáveis após suscetível uso inadequado da área, o nitrogênio constitui-se parte do solo sendo esta fonte limitada, condições de temperatura, umidade e uso do solo influenciam na disponibilidade do N nos solos. O Brasil, por ser um país tropical, acelera-se o processo de decomposição desse nutriente, o que ocasiona o seu baixo teor (HUNGRIA et al., 2001).

O nitrogênio está presente em todo o ciclo de crescimento e desenvolvimento das plantas, em seus processos fisiológicos e produtivos, além de atuar no sistema solo-planta-atmosfera. Apesar de sua abundância na atmosfera, ele encontra-se na forma não assimilável, assim é necessária sua transformação para que seja absorvido e assimilado pelas plantas (SIZENANDO, 2015).

A fixação biológica de nitrogênio (FBN), é um processo que reduz o N_2 a NH_3 , por microrganismos associados as plantas ou simbioses, formando nódulos nas raízes e realizando a redução do nitrogênio atmosférico para sua forma assimilável. Esse processo ocorre pela quebra das ligações triplas do nitrogênio atmosférico (N_2), através da enzima nitrogenase, sendo esta de três tipos, uma que possui molibdênio e ferro (nitrogenase-1), a segunda onde o vanádio (V) substitui o molibdênio (nitrogenase-2) e a última onde não apresenta nem vanádio e molibdênio (LEMOS, 2011).

Uma forma de acelerar e realizar a redução do N_2 , para sua forma assimilável é através do processo de inoculação de estirpes selecionadas de microrganismos fixadores, sendo bactérias do gênero *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* e *Azorhizobium* que se associam aos sistemas radiculares de culturas leguminosas como a soja, feijão e amendoim. A utilização do processo de inoculação torna o N_2 disponível para a cultura além de auxiliar em sua incorporação aos solos (HUNGRIA et al., 2005; SIZENANDO, 2015; ZILLI et al., 2008). A utilização dessa tecnologia tem se tornado uma alternativa

para redução de custos com adubos nitrogenados além de fixar o N ao solo e tecidos vegetais de maneira ecológica (FRANCO; DOBEREINER, 1994).

O processo de inoculação e sementes de amendoimzeiro aumentam sua produção de vagens e grãos, apesar de ser uma espécie de fácil associação simbiótica, possui maior afinidade por bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. A utilização de estirpes na cultura é recomendada em ambientes com baixa competição e população simbiótica, pois a competição intraespecífica gera perdas significativas quanto a nodulação e fixação biológica do nitrogênio (BORGES et al., 2007; QUEIROZ; STEINER, 2017). Na cultura do amendoimzeiro o processo de fixação gera ganhos quanto o aumento na produção nódulos, eficiência fotossintética e produção de vagens, tornando-se uma alternativa para a utilização em cultivos (LANIER et al., 2005; MELO et al., 2016; SANTOS et al., 2014).

2.4 ADUBAÇÃO NO AMENDOINZEIRO

A absorção dos nutrientes no amendoimzeiro é absorvida pelo seu sistema radicular, que concentra sua maior quantidade em na formação de ginóforos e vagens em desenvolvimento. Dentre os elementos com maior índice de absorção pela cultura destaca-se o nitrogênio (N) que está presente na clorofila, sendo indispensável para os processos fotossintéticos, nos aminoácidos que atuam na síntese de proteínas importantes fisiologicamente, seguido do potássio (K) que atua na regulação e catalisação de vários processos enzimáticos e por fim o fósforo (P), que está presente no RNA e DNA, e também sendo responsável pela síntese de enzimas e transmissão genética (FERRARI NETO et al., 2012).

A insuficiência ou desequilíbrio entre os nutrientes essenciais para as plantas pode proporcionar absorção deficiente de alguns, e absorção excessiva de outros (DOMINGOS; LIMA, 2015). Dentre os micronutrientes o molibdênio (Mo) é de fundamental importância para o amendoimzeiro, pois aumenta a nodulação e obtém maiores teores de absorção de N nas plantas. O molibdênio é um composto essencial para a formação das enzimas nitrogenase e do nitrato redutase. A nitrogenase, é capaz de catalisar a redução de N₂ a amônia, e a função do nitrato redutase é promover a redução de nitrato a nitrito. Com a deficiência de Mo no tecido vegetal os processos de fixação e assimilação de N ficam comprometidos (KERBAUY, 2012; LI et al., 2013; LOPES; LIMA, 2015; TREVISAN et al., 2017).

2.4.1 Adubação sintética

O amendoizeiro requer cálcio e fósforo em grandes quantidades, tais elementos atuam na formação de flores e vagens e no desenvolvimento das sementes. A indisponibilidade de nitrogênio e potássio reduzem o desenvolvimento vegetativo e redução da produtividade (GASCHO; DAVIS, 1995). A cultura não requer grandes quantidades de nutrientes para seu desenvolvimento e não responde de forma rápida a adubação direta, sua principal característica é aproveitar-se de adubação residual de culturas anteriores ao seu cultivo (COPE et al., 1984; COX et al., 1982). Pelo fato de ser uma leguminosa, consegue suprir sua exigência nutricional de N através do processo de FBN, associando-se à bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, sendo capaz de fixar até 297 kg/ha/ano de nitrogênio e com baixa retirada desse elemento do solo para incremento de sua produção, em média 63 kg de N para 1 t/ha (BOLONHEZI et al., 2005).

A ausência de fósforo nas plantas do amendoizeiro causa uma redução de 40% em sua altura, além da redução de área foliar e diâmetro do caule (RODRIGUES FILHO et al., 1988). Porém a omissão de nitrogênio ocasiona problemas de clorose e redução da expansão celular (LOBO et al., 2012).

2.4.2 Adubação orgânica

O uso de fertilizantes sintéticos excessivos afeta negativamente o ambiente do solo e a lucratividade, mas os agricultores se veem forçados à utilização desses fertilizantes para atender a alta demanda dos consumidores (FARAG; ZAHRAN, 2014). O uso excessivo desses fertilizantes em altas dosagens ocasiona a saturação por nutrientes, que promove o desequilíbrio dos mesmos, diminuindo a produção atual e subsequente naquele solo (RESENDE et al., 2016).

O amendoim, pode ser considerado cultura pouco responsiva a adubação direta, quando comparada com as demais culturas, sendo assim, apresenta a característica de se beneficiar da adubação residual de cultivos antecedentes (COPE et al., 1984). A utilização de fertilizantes orgânicos torna-se uma alternativa para a preservação do meio ambiente, tendo em vista sua principal característica a eficiência de recursos naturais e proporcionar a disponibilidade nutricional para a cultura usando de recursos que não degradam o meio ambiente (MAROUELLI et al., 2011).

Leite et al. (2015), em experimento utilizando diferentes adubações orgânicas

na cultura do amendoazeiro, observou que a adubação orgânica gera ganhos para a cultura em características de produção, massa de vagens por planta e número de sementes por planta. Esse aumento principalmente na utilização de esterco de caprino.

Com a demanda de produtos provenientes da cadeia avícola, observou-se necessário de aumentar as unidades de produção intensiva e com isso, a quantidade de resíduos que essa atividade pode gerar. Destacando-se a cama de frango, que é formado por resto de rações, fezes, urina, penas e de substrato que é utilizado para cobrir o chão, podendo ser maravalha ou casca de arroz (STRASSBURGER et al., 2014).

O esterco de aves criadas em confinamento, junto a cama de aviário formam um adubo orgânico, muito utilizado na agricultura para fornecimento de nutrientes para o desenvolvimento das plantas (KIEHL, 2002; RODRIGUES et al., 2008; GUARESCHI et al., 2013). Sendo rico principalmente em matéria orgânica (65%), e também excelente fonte de nitrogênio, potássio e fósforo (DANTAS; NEGRÃO, 2010). Mas para sua utilização, é necessário a aplicação de procedimento de estabilização antes de serem incorporados aos solos, visando a redução de possíveis problemas ao solo, as plantas e aos seres humanos, sendo o processo mais utilizado para esses fins, e a compostagem (VALENTE et al., 2009).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na unidade experimental da Universidade Federal do Acre - UFAC, Rio Branco - AC, nas coordenadas de latitude -09° 58' 29" e longitude -67° 48' 36", a área possui altitude média de 164 m. Os índices de umidade e valores de temperatura máxima e mínima referentes ao período de implantação e avaliação do experimento foram obtidos utilizando Datalogger Thermometer AKSO (Figura 1).

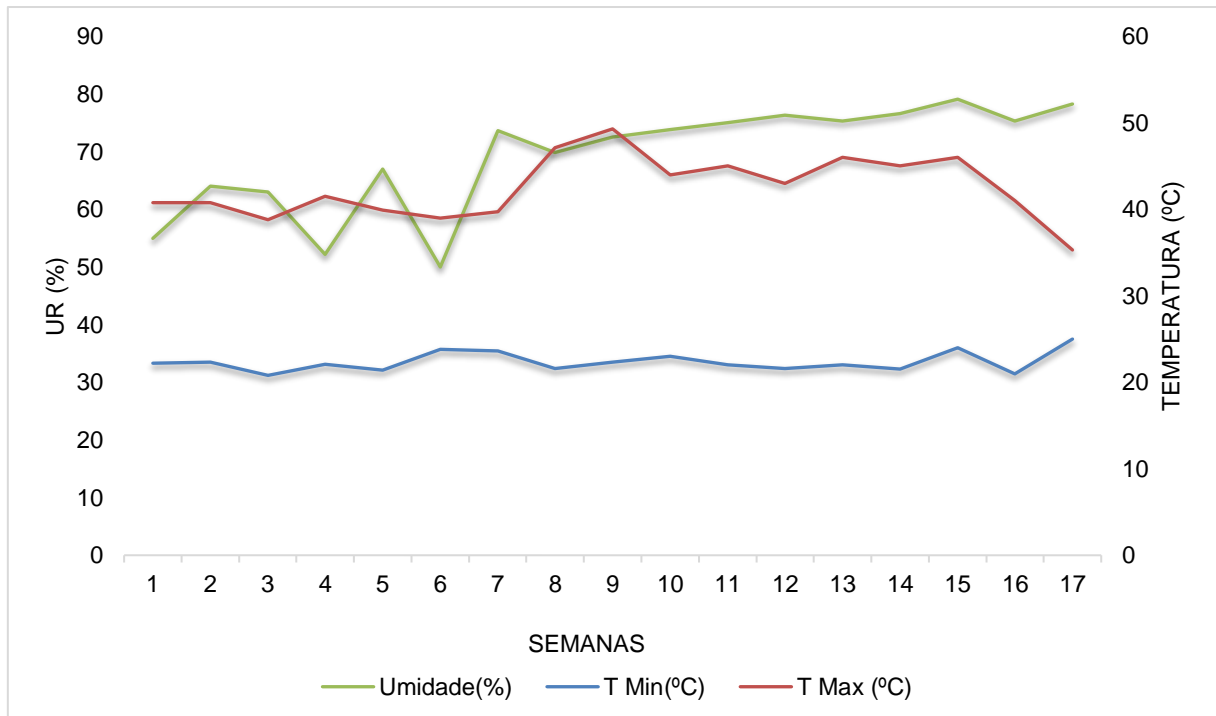


Figura 1 - Dados das temperaturas (mínima e máxima) e umidade relativa (%) na estufa durante a condução do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com 12 tratamentos e quatro repetições, onde cada repetição era composta por dois vasos, em esquema fatorial 2 x 2 x 3, sendo dois genótipos de amendoineiro (comercial - IAC Tatu ST e crioulo - *Kene Tama*) submetidos ou não a inoculação de *Bradyrhizobium* sp. SEMIA 6144 (Nodusoja® - Nodunut L, 2x10⁹ de UFC/ mL) e duas fontes de adubação (sintética e orgânica) com tratamento controle (Quadro 1). O tratamento controle não possuía nenhum tipo de adubação e inoculação. Cada parcela foi composta por quatro vasos com duas plantas, realizando-se o desbaste aos 14 dias após a semeadura e avaliando-se apenas uma planta por vaso. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com cobertura de plástico transparente 150 micrômetros.

| Trat. | IAC tatu ST | Trat. | <i>Kene Tama</i> |
|-------|--------------------------|-------|--------------------------|
| T1 | Testemunha | T1 | Testemunha |
| T2 | Adubação orgânica | T2 | Adubação orgânica |
| T3 | Adubação sintética | T3 | Adubação sintética |
| T4 | FBN | T4 | FBN |
| T5 | FBN + Adubação Orgânica | T5 | FBN + Adubação Orgânica |
| T6 | FBN + Adubação Sintética | T6 | FBN + Adubação Sintética |

Quadro 1- Detalhamento dos tratamentos utilizados para cada genótipo.

Utilizou-se vasos de polietileno com capacidade de oito litros, que foram preenchidos com sete kg de substrato. Este foi composto por terra vegetal, classificado como argiloso, e areia lavada, na proporção de 2:1 (duas partes de terra + uma parte de areia). O solo foi devidamente peneirado para evitar grandes partículas nos vasos na proporção citada. Para informações sobre a fertilidade, realizou-se análise química do substrato e do adubo orgânico (cama de frango).

Para a adubação sintética foram aplicados 60 kg/ha de K_2O na forma de cloreto de potássio (KCl), 100 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples, e 10 kg/ha de N na forma assimilável de ureia, seguindo recomendação de adubação para o amendoizeiro e com base nos teores de nutrientes verificados no substrato (Tabela 1) com a expectativa de produtividade de 3 t.ha⁻¹ (EMBRAPA, 2014).

Na adubação orgânica foi utilizado cama de frango, com a recomendação estimada de 4 t.ha⁻¹, baseada na quantidade de nutrientes presentes no solo e na análise do adubo orgânico (Tabela 2).

Tabela 1 - Caracterização química da composição do substrato utilizado nos vasos para o experimento. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre - 2019.

| pH | MO | P | K | Ca | Mg | Al | H | SB | CTC | V |
|------|--------------------|---------------------|-----|----|----|------------------------|----|----|-----|------|
| Água | g.kg ⁻¹ | mg.dm ⁻³ | | | | mmolc.dm ⁻³ | | | | % |
| 5,6 | 5 | 6 | 0,8 | 30 | 13 | 11 | 11 | 44 | 66 | 66,6 |

Tabela 2 - Caracterização química dos nutrientes do composto orgânico da cama de frango, utilizado no experimento. Universidade Federal do Acre, Rio Branco Acre - 2019.

| Teores Totais (%) e pH | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|-------------------------------|------------------|------|------|------|-------|-------|-----|------|------|
| pH | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Ca | Mg | S | B | Cu | Fe | Mn | Zn |
| 7,83 | 1,07 | 1,36 | 1,01 | 2,88 | 0,34 | 0,13 | 0,002 | 0,002 | 0,5 | 0,01 | 0,01 |

Para os tratamentos com inoculação, foi utilizada a estirpe comercial SEMIA 6144 (*Bradyrhizobium* sp.), da empresa Nodunut L, com garantia de 2×10^9 de UFC/ mL, na proporção recomendada do fabricante de 120 ml de calda para 40 kg de sementes, equivalente a 3 ml/kg de semente. A dosagem foi calculada com base na massa de sementes que foi plantada.

Os genótipos testados foram: cultivar comercial IAC Tatu ST e a variedade crioula *Kene Tama* proveniente de comunidade indígena localizada no município de Feijó, no Acre.

A semeadura foi realizada em agosto de 2019, utilizando-se quatro sementes por vaso. A irrigação foi realizada diariamente durante todo o período do experimento, utilizando o sistema de estacas gotejadoras. Foram realizadas capinas manuais para evitar o desenvolvimento de plantas invasoras.

Aos 10 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste das plântulas, deixando duas plantas/vaso.

Aos 20 DAS foi realizada a aplicação de óleo de Neem, na recomendação de 1% do volume de calda, e uma aplicação de fungicida AMISTAR WG para controle da mancha preta (*Pseudocercospora personata*).

Foram realizadas duas avaliações, sendo a primeira aos 35 dias após a semeadura, quando se verificou o início da floração, e a segunda na ocasião da colheita aos 113 dias para a comercial e 135 para a crioula. Os parâmetros avaliados foram:

- a) Altura de plantas (AP): medida em centímetros da distância entre o nível do solo e a inserção da última folha do broto apical;
- b) Diâmetro do caule (DC): medida realizada no colo das plantas, dada em mm (milímetro);
- c) Número de folhas (NF): quantidade de folhas nas plantas no período da

avaliação.

- d) Número de nódulos (NND): contagem do número de nódulos radiculares;
- e) Massa seca dos nódulos (MSND): massa após secagem em estufa, em gramas;
- f) Massa seca da parte aérea (MSPA): massa após secagem em estufa, em gramas;
- g) Massa seca da raiz (MSR): massa após secagem em estufa, em gramas;
- h) Nitrogênio total da parte aérea (NPA): realizada pelo método de Kjeldahl, no qual avaliou-se o teor de nitrogênio orgânico total Instituto Adolfo Lutz (2008).
- i) Massa de 100 grãos: contagem de 100 grãos e pesagem.
- j) Proteína bruta do grão (PBGR): realizada pelo método de Kjeldahl, no qual avaliou-se o teor de nitrogênio orgânico total, utilizando-se o fator de conversão para a proteína vegetal.
- k) Produtividade: massa de grãos por tratamento, em kg ha^{-1} ;

No florescimento das plantas, aos 35 DAS, foram avaliadas quatro plantas por tratamento, determinou-se: altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), número de nódulos (NND), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) massa seca dos nódulos (MSND) e nitrogênio total da parte aérea (NPA).

Uma segunda análise foi realizada no momento da colheita, quando os grãos estavam no ponto de colheita, aos 113 e 135 dias para IAC Tatu e *Kene Tama*, respectivamente, avaliou-se: altura das plantas (AP), número de folhas (NF), número de nódulos (NND), massa seca dos nódulos (MSND), massa de 100 grãos (MSGR), produtividade e proteína bruta do grão (PBGR).

Para altura de plantas (AP) foi utilizada uma régua graduada, medindo-se do nível do solo até a inserção da última folha da haste principal. Com o paquímetro foi realizada a medição do diâmetro do caule (DC) em milímetros (mm). A contagem do número de folhas (NF) foi feita manualmente, contando todas as folhas existentes na planta.

As raízes foram separadas da parte aérea retiradas dos vasos e lavadas com água, visando deixar o mínimo possível de impurezas. Os nódulos foram separados das raízes para a determinação do número de nódulos (ND), e em sequência a determinação da massa seca das raízes (MSR) e massa seca dos nódulos (MSND).

Para a obtenção dos dados de massa seca da parte aérea (MSPA), das raízes

(MSR) e dos nódulos (MSD), as partes foram separadas e colocada individualmente em sacos de papel kraft, devidamente identificados, e acondicionadas em estufas de circulação de ar forçada a 65 °C, permanecendo até apresentar massa constante.

O teor de nitrogênio total foi determinado por aparelho de Micro-Kjeldahl, segundo método Instituto Adolfo Lutz (2008). A quantidade de 5 g de amostra passou por digestão com ácido, seguida de destilação, realizou-se a titulação com solução ácida. A porcentagem de proteína foi obtida através do fator (5,46) de conversão proteína vegetal.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo aplicado todos os pressupostos da análise de variância, verificação da presença de outliers, verificação da normalidade dos erros e da homogeneidade das variâncias. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (TUKEY, 1953). Para os tratamentos que apresentaram interação realizou-se o desdobramento dos dados. Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão foram divididos em duas avaliações, sendo a primeira correspondendo à fase de crescimento vegetativo até o início do florescimento aos 35 DAS, e a segunda avaliação, após o florescimento, sendo realizada na ocasião da colheita aos 113 e 135 DAS, para IAC Tatu e *Kene Tama*, respectivamente.

5.1 PRIMEIRA AVALIAÇÃO

Para diâmetro do caule (DC) houve efeito significativo ($p < 0,05$) apenas nas cultivares. Já para a massa seca dos nódulos (MSND), da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) observou-se efeitos significativos tanto para cultivares, quanto adubações (Tabela 3).

Tabela 3- Valores médios para o diâmetro do caule (DC), massa seca dos nódulos (MSND), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR), dos genótipos de amendoinzeiro comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*). Rio Branco, Acre - 2019.

| Cultivares | DC | MSND | MSPA | MSR |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------|-------|
| | mm |g/planta..... | | |
| Comercial | 3,76a | 0,024b | 2,43b | 0,61b |
| Crioula | 3,24b | 0,049a | 3,04a | 1,02a |
| C.V. (%) | 1,94 | 47,82 | 22,67 | 70,91 |
| Adubações | MSND | MSPA | MSR | |
| |g/planta..... | | | |
| Sem adubação | 0,024b | 2,25b | 0,75b | |
| Adubação orgânica | 0,048a | 2,86a | 0,81ab | |
| Adubação sintética | 0,024b | 3,09a | 0,88a | |
| C.V. (%) | 47,82 | 22,67 | 70,91 | |

Médias seguidas da mesma letra não difere ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável diâmetro do caule, a cultivar comercial (IAC Tatu ST) diferiu significativamente da variedade crioula (*Kene Tama*), com valores de 3,76 mm e 3,24 mm, respectivamente. Plantas que possuem diâmetro superior do caule, têm maior chances de sobrevivência por conta da absorção de energia solar, com maior capacidade de desenvolvimento dos sistemas radicular e aéreo (SCALON et al., 2002). Bloisi

(2011) em estudo, avaliando genótipos de amendoim cultivados no recôncavo baiano, observou correlação positiva (0,59) entre o diâmetro da haste principal e o número de vagens, demonstrando que essa variável influencia em outros parâmetros do desenvolvimento da cultura, inferindo que quanto maior o diâmetro, eleva-se a produção no número de vagens.

A variedade *Kene Tama* apresentou desempenho superior nas variáveis MSND, MSPA e MSR (0,049; 3,04; 1,02 g/planta) comparada a IAC tatu (0,024; 2,43; 0,61 g/planta), diferindo estatisticamente entre si ($p < 0,05$). Borges et al., (2007), testando fixação biológica em genótipos de amendoimzeiro, obteve valores diferentes ao avaliar a cultivar IAC tatu, com valores médios aos 30 dias após o plantio, de 2,75 g para MSPA, 1,37 g para MSR e 0,049 g para MSND, mostrando que os valores foram superiores aos verificados neste experimento.

A variedade *Kene Tama*, apresentou resultados superiores aos verificados por Borges et al. (2007), para as variáveis MSPA, e similar a MSND, demonstrando seu potencial para utilização em trabalhos futuros. O sistema radicular bem desenvolvido é necessário para sustentação das plantas no solo, o que facilita no processo de absorção de água e nutrientes, fator este que implica diretamente no desenvolvimento vegetativo da parte aérea, por conseguinte na produtividade do amendoimzeiro (DUARTE et al., 2013).

O efeito da adubação orgânica nas cultivares, apresentou resultados satisfatórios para MSND, MSPA e MSR com valores 0,048; 2,86; 0,81 g/planta, respectivamente. Para adubação sintética as variáveis MSPA e MSR com valores 3,09 e 0,88 g/planta, respectivamente, mostraram-se superiores aos verificados por Silva et al. (2017) avaliando efeito da coinoculação em sementes de diferentes tamanhos de amendoimzeiro, onde encontraram valores médios de 0,021 g/planta para MSND e 2,44 g/planta para MSPA.

Esses valores superiores devem-se à adição de composto orgânico e adubo sintético, proporcionado maior disponibilidade de nutrientes. No caso da adubação orgânica, eleva-se a aeração do solo promovendo melhor absorção de nutrientes e incorporação de substâncias húmicas (ADEJOBI et al., 2014; BARROS et al., 2013; CAVALCANTE et al., 2013; SILVA et al., 2015b).

A variável número de folhas (NF) apresentou diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$) (Tabela 4), verificou-se interações duplas, aos níveis de cultivares e adubações e, interação entre inoculações e adubações.

Tabela 4- Valores médios das interações duplas (cultivares x adubações e inoculação x adubações), para número de folhas (NF) dos genótipos de amendoineiro comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene-Tama*). Rio Branco, Acre - 2019.

| Número de Folhas | | | |
|-------------------------|------------------|-----------|-----------|
| Cultivares | Adubações | | |
| | SA | AO | AS |
| Comercial | 17,53bB | 22,38aA | 22,94aA |
| Crioula | 19,88aA | 21,00aA | 21,94aA |
| Inoculação | Adubações | | |
| | SA | AO | AS |
| Sem Inoculação | 17,19bB | 21,05aA | 22,00aA |
| Com Inoculação | 20,21aA | 22,31aA | 22,88aA |
| C.V. (%) | | 9,95 | |

SA= Testemunha; AO = Adubação orgânica com cama de frango; AS= Adubação sintética. Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, maiúscula na linha, não diferem ($p>0,05$) entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variedade crioula apresentou desempenho similar ao da comercial quanto ao número de folhas, quando submetidas as adubações orgânica e sintética, demonstrando que independente da adubação, mantém suas características de desenvolvimento, por conta de sua alta rusticidade e diversidade genética. Quando submetida à ausência de adubação, a crioula foi superior a comercial, fator que indica sua adaptabilidade as condições de fertilidade de solo desbalanceada.

Associando a inoculação de SEMIA 6144 com adubações, observa-se que o tratamento testemunha (sem inoculação e sem adubação) apresentou diferença, com menor valor médio, sendo 1,25 vezes inferior aos tratamentos que recebem adubação. O tratamento com inoculação e sem adubação (SA) apresentou resultado similar aos demais, demonstrando que, utilizando-se apenas bactérias fixadoras é possível obter resultados satisfatórios para o número de folhas em condições de solo sem adubação.

Esse incremento em número de folhas no tratamento sem adubação pode ser explicado, pois com a fixação biológica de nitrogênio a planta passa a reter mais moléculas de N em seus tecidos por conta do formação de nódulos radiculares, aumentando assim o desenvolvimento vegetativo e maior produção de folhas (MALAVOLTA et al., 1997; RODRIGUES FILHO et al., 1988).

Batista (2019), avaliando cultivares de porte ereto e rasteiro, constatou que aos

35 dias após o plantio ocorre o ápice de produção de folhas na cultura, trata-se de uma variável de fundamental importância, pois plantas com maior número de folhas, apresentam maior capacidade de captação de energia solar dado a maior quantidade de folhas, aumentando a realização dos processos metabólicos de desenvolvimento e crescimento.

As variáveis altura de plantas (AP), número de nódulos (NND) e nitrogênio da parte aérea (NPA) apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) verificando-se interação tripla os níveis de cultivares, inoculação e adubações (Tabela 5).

Tabela 5 - Valores médios da interação tripla (cultivares x inoculação x adubações), para as variáveis altura de plantas (AP), número de nódulos (NND) e nitrogênio da parte aérea (NPA) dos genótipos de amendoineiro cultivares comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*). Rio Branco, Acre - 2019.

| Altura de Plantas (cm) | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Cultivares | S/I | | | C/I | | |
| | SA | AO | AS | AS | AO | AS |
| Comercial | 16,74aB β | 20,83aB β | 25,83aA α | 19,89aB β | 24,54aA α | 20,36aB β |
| Crioula | 9,63bA β | 9,77bA β | 10,61bA β | 6,84bA β | 8,22bA β | 10,16bA β |
| C.V. (%) | 7,86 | | | | | |
| Número de nódulos | | | | | | |
| Cultivares | S/I | | | C/I | | |
| | SA | AO | AS | SA | AO | AS |
| Comercial | 18,38bA β | 43,63bA α | 19,56aA β | 24,44bA β | 46,00bA α | 23,38bA β |
| Crioula | 52,06aB β | 86,14aA α | 28,58aB β | 68,61aA α | 76,08aA α | 66,00aA α |
| C.V. (%) | 2,53 | | | | | |
| Teor de nitrogênio da parte aérea (%) | | | | | | |
| Cultivares | S/I | | | C/I | | |
| | SA | AO | AS | SA | AO | AS |
| Comercial | 18,86aA β | 18,4aA β | 22,36aA β | 18,79bA β | 18,25bA β | 17,64bA β |
| Crioula | 15,00bB β | 16,98bB β | 17,19bB β | 22,54aA β | 147,68aA α | 35,64aA α |
| C.V. (%) | 7,09 | | | | | |

SA= Testemunha; AO= Adubação orgânica com cama de frango; AS= Adubação sintética NPK; S/I= Sem inoculação com estirpes de SEMIA 6144; C/I = Com inoculação de estirpes de SEMIA 6144. Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, maiúscula na linha e grega entre quadros, não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o parâmetro altura de plantas, a cultivar IAC tatu apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) quando comparada a variedade crioula que apresentou menores valores médios quando submetida a inoculação e as adubações, essa redução na altura pode estar relacionada às suas características genéticas, por não ter sofrido processo de melhoramento. A cultivar IAC tatu por ser amplamente melhorada teve a variável altura de plantas explorada em seu processo de melhoramento genético, o que garantiu maior altura e mudança de arquitetura da planta. Essa variável ajuda a determinar a diferenciação de genótipos, intensificando à adaptação das plantas ao ambiente em que estão inseridas.

A cultivar comercial submetida aos tratamentos S/I+AS e C/I+AO, apresentou desempenho similar e maiores valores para altura de plantas nestas combinações. A variedade crioula apresentou desempenho similar em todas as interações de inoculação e adubações, demonstrando sua ampla variabilidade genética e a heterogeneidade entre genes.

Evidenciando que independente da condição que a planta está exposta, sua adaptação é responsiva, mesmo em diferentes condições de fertilidade e solo, a variedade consegue adaptar-se, por conta de sua diversidade genética.

Quando comparado o efeito conjunto dos tratamentos (Tabela 5), ou seja, a interação tripla entre cultivares, inoculação e adubações, verificou-se diferença para a IAC tatu, quando submetida a adubação sintética e orgânica, nas condições de S/I e C/I, respectivamente, dos demais tratamentos. Visando a obter maior altura de plantas para cultivar comercial nas condições do experimento, o ideal é que se utilize adubação sintética e inoculação associada a adubação orgânica.

Bloisi (2011), avaliando a variabilidade genética de cultivares de amendoim, verificou que a altura das plantas variou de 19,89 cm a 29,42 cm de mínima e máxima, respectivamente, valores correspondentes a avaliação no ciclo final da cultura, porém, no presente experimento onde as plantas foram avaliadas aos 35 dias após a semeadura, as alturas de plantas variaram de 16,74 cm a 25,3 cm para cultivar comercial e 6,84 cm a 10,61 cm para variedade crioula, constatando que as médias para a IAC tatu corroboram com os valores encontrados pelo autor.

A altura de plantas, aumenta a superfície de absorção de energia luminosa, possibilitando assim o aumento na capacidade fotossintética da cultura e o máximo aproveitamento da radiação solar, transformando-a em substâncias fotossintéticas e incrementando a massa seca das plantas (PEIXOTO et al., 2008).

A inoculação das sementes com *Bradyrhizobium* sp., apresentou efeito significativo quanto ao número de nódulos. Esses resultados evidenciam que existe associação entre os microrganismos e a cultura, para formação de nódulos radiculares. Essa associação é variável quanto a cultivar utilizada e tipo de adubação. Assim, a *Kene Tama* obteve resultados superiores a IAC tatu quando submetida as combinações de inoculação e adubação.

Santos et al. (2014) avaliaram a inoculação de estipes distintas de *Bradyrhizobium* e seu efeito no desenvolvimento inicial da IAC tatu, concluindo que a utilização desse processo resulta em aumento no número de nódulos por planta, o mesmo foi verificado no experimento, onde a inoculação associada ao adubo orgânico promoveu melhor desempenho de nodulação para a cultivar comercial.

O número de nódulos variou de 28,5 a 86,1 para a variedade crioula, as maiores médias foram obtidas quando utilizada a adubação orgânica e a inoculação das sementes, evidenciando-se que o adubo orgânico promoveu melhor processo associativo com o sistema radicular da cultura. Esses maiores valores de nodulação podem ser explicados por conta do pH do adubo orgânico, que estava em 7,83. Miguel e Moreira (2001) avaliando a influência do pH em meios de cultivo para o desenvolvimento de bactérias do gênero *rhizobium*, concluíram que a mesma possui maior efetividade em meios onde a variação do pH está na faixa neutra, variando de 6,0 a 6,9.

Para testemunha (52,06), AO (86,14) e AO+C/I (76,08) os valores médios do número de nódulos para a variedade crioula foram superiores aos demais tratamentos e aos verificados por Silva et al. (2017), que avaliaram o feito da coinoculação e tamanhos de sementes de amendoineiro, verificaram que sementes inoculadas com *Bradyrhizobium* os valores médio para a quantidades de nódulos foi de 58,3 e se associado ao *Azospirillum* a eficiência foi de 91 nódulos por planta.

A *Kene Tama* tem melhor desempenho no processo simbiótico, sendo uma característica de interesse, onde a nodulação das raízes está associada as condições do solo e a capacidade genicas de associação da planta com as bactérias fixadoras.

A associação simbiótica de rizobactérias do gênero *Bradyrhizobium* com plantas leguminosas, traz efeitos benéficos para o meio ambiente e plantas, através do processo de fixação de N₂ atmosférico, realizando a solubilização de nitratos e fosfatos nos solos e a produção de alguns hormônios vegetais (INAGAKI et al., 2014).

O nitrogênio orgânico compreende 60% do tecido vegetal, matéria prima para a proteína. Neste experimento houve diferença quanto ao seu teor na parte aérea

(Tabela 5), verificando maiores valores na variedade crioula nos tratamentos inoculados e com adubações orgânica e sintética, diferindo-o dos demais tratamentos que apresentaram desempenho similar. Os valores superiores de nitrogênio total, C/I em conjunto as AO e AS para a variedade crioula, deve-se a variável número de nódulos, realizando-se maior fixação de nitrogênio no tecido vegetal, essa alta está atrelada ao teor de nitrogênio dos adubos, Gan et al. (2004) afirmam que aplicação de doses de N no plantio estimulam a nodulação e a FBN.

O processo de fixação biológica em leguminosas ocorre por *rhizobium* de forma pleiomórfica, fixando o N₂ e convertendo-o para amônia, sendo está exportada para célula vegetal e posteriormente convertida em glutamina, glutamato e asparagina. Essas substâncias são translocadas para parte área vegetal o que promove o crescimento dos meristemas, evidenciando que os genes 'nod' da variedade crioula estão mais ativos para o processo de nodulação (HOFFMANN, 2007).

Marcondes et al. (2010) avaliaram a efetividade de fixação de bactérias nativas isoladas de amendoimzeiro, os valores verificados pelos autores corroboram com os deste trabalho para a cultivar comercial, porém, a crioula apresentou resultados superiores. Para aumentar a efetividade de FBN e inoculação, é necessário que as estirpes tenham alta capacidade de competir com microrganismos nativos e que os genes 'nod' da cultura tenham afinidades com as estirpes inoculadas.

A utilização da adubação orgânica em associação ao *Bradyrhizobium* sp. pode ser uma alternativa para o cultivo do amendoimzeiro no Acre, promovendo ganhos com massa seca, e aumentando a capacidade de nodulação e FBN. Outra alternativa para o estado é a utilização da cultivar crioula, garantindo redução nos custos com aquisição de sementes.

5.2 SEGUNDA AVALIAÇÃO

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) para as variáveis número de folhas (NF), massa de 100 grãos e produtividade, essa diferença foi verificada apenas a nível de cultivares (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores médios para número de folhas (NF), massa de 100 grãos (MSGR) e produtividade, dos genótipos de amendoineiro comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*). Rio Branco, Acre - 2019.

| Cultivares | NF | Massa de 100 grãos | Produtividade |
|------------|--------|--------------------|---------------------|
| | | g/planta | Kg.ha ⁻¹ |
| Comercial | 35,21b | 34,25b | 670,27b |
| Crioula | 42,25a | 47,19a | 1.127,50a |
| C.V. (%) | 3,39 | 13,00 | 1,29 |

Médias seguidas da mesma letra não difere ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para as variáveis número de folhas, massa de 100 grãos e produtividade a variedade *Kene Tama* apresentou resultados superiores quando comparada a cultivar comercial. Em relação ao número de folhas é possível observar que, se mantém a tendência de a variedade crioula aparentar maior número de folhas (42,25) antes e depois do florescimento, sendo está uma variável de fundamental importância, pois reflete na capacidade da cultura em absorver energia solar, gerando maior massa seca, assim, o elevado número de folhas promove a maior produção de foto assimilados, o que pode garantir um incremento maior na produção de grãos. Evidenciando-se que a variedade crioula possui potencial para estudos futuros e trabalhos de melhoramento.

Santos et al. (2017) avaliaram o efeito de bactérias fixadoras de nitrogênio no cultivo de amendoim, onde encontraram em seu tratamento controle 27 folhas por plantas, valor este inferior aos verificados neste experimento.

Dias et al. (2019) verificando a eficiência do uso da água pela cultura do amendoim e formas de adubação, encontraram valores para número de folhas de 332 e 387, para cultivar IAC tatu em adubação química e orgânica respectivamente, valores estes que diferem dos encontrados no experimento. O número de folhas e área foliar reflete diretamente na produtividade de uma cultura, pois, quanto maior a interceptação de radiação solar eleva-se a taxa fotossintética, e com isso, uma maior concentração de fotoassimilados na planta (GRACIANO et al., 2011).

Para a variável massa de 100 grãos verificou-se diferença ($p < 0,05$) entre a

cultivar comercial e a variedade crioula, apresentando maior média. Essa variável está diretamente relacionada a produtividade da cultura, pois garante a identificar o potencial produtivo do genótipo e sendo uma variável fundamental para determinação final da produtividade.

Arruda et al. (2015) avaliaram o crescimento e produtividade de cultivares de amendoim submetidas a déficit hídrico, dentre elas constava a IAC tatu, onde os autores verificaram massa seca de 100 grãos de 43,7 gramas, no tratamento controle, ou seja, sem o estresse hídrico. Com base nesses valores podemos observar que os dados foram divergentes quando comparada a mesma cultivar na condição do experimento, é que os valores encontrados por Arruda et al. (2015) aproximam-se mais da variedade crioula (*Kene Tama*), mostrando a potencialidade produtiva da mesma, podendo ser utilizada para ensaios futuros na seleção de plantas, para maior produtividade.

Betiol et al. (2018) utilizando inoculantes e adubos nitrogenados na cultura do amendoim, encontrou valores superiores aos verificados neste experimento para massa de 100 grãos, com média de 65 g/100 sementes, refletindo diretamente na produtividade da cultura nos diferentes tratamentos. Farinelli e Loboda (2005), estudaram o efeito da aplicação de gesso agrícola na cultura do amendoim, encontraram valores de 42,7 g/100 grãos em sua testemunha e 48,9 g/100 grãos em seu tratamento com melhor desempenho. Com base nisso observamos que os valores estão próximos aos encontrados neste experimento para a variedade crioula, assim, observamos o potencial da variedade para o desenvolvimento de novos estudos. Os elevados valores de massa de grãos pode ser um parâmetro para a qualidade fisiológica das sementes, influenciando positivamente em seu vigor germinativo, por conta de seus tecidos de reserva.

A variedade *Kene Tama* apresentou desempenho produtivo superior quando comparada a cultivar comercial IAC tatu, com rendimento médio de 1.127,50 e 670,00 kg.ha⁻¹, os valores superiores de produtividade para a variedade crioula devesse ao seu maior tamanho de vagens e grãos e a maior média na massa de 100 grãos, o que reflete diretamente na produtividade. A média de massa de grão para a cultivar comercial é de aproximadamente 0,34 g, já para a crioula esse valor é de 0,47 g por grão, gerando assim uma diferença na produtividade final da cultura. O tamanho das vagens, refletem no tamanho e massa dos grãos.

Magnete et al. (2017) avaliaram doses de fósforo e potássio em plantas de amendoim na presença e ausência de adubação foliar, e verificaram produtividade média para a cultivar IAC tatu de 1.645 e 1.640 kg.ha⁻¹ em seu tratamento testemunha. Em um segundo experimento a produtividade variou de 869 a 1.088 kg.ha⁻¹, sendo

estes superiores aos encontrados neste experimento para a mesma cultivar. Na segunda avaliação de Magnete et al. (2017), estes valores são inferiores aos da variedade *Kene Tama*. Os autores avaliaram a massa de 100 grão em duas avaliações onde variaram de 39 a 44,4 g/100 grãos na primeira avaliação e 30,8 a 31,9 g/100 grãos em sua segunda avaliação, estas médias estão próximas as observadas neste experimento.

Os valores de produtividade média são inferiores aos da média nacional de 3.493 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2018), essa baixa produtividade pode estar relacionada as condições do ambiente de cultivo, onde registrou-se elevadas temperaturas durante a condução do experimento. Porém, é possível verificar na literatura experimentos com valores próximos aos observados neste experimento, Arruda et al. (2015) verificou rendimento de grãos para a cultivar IAC tatu de 1.945 e 622 kg.ha⁻¹, quando verificou o efeito do déficit hídrico.

Sousa et al. (2013), avaliaram o efeito das adubações na cultura do amendoim e verificaram produtividade máxima estimada para a cultura de 1.092,22 kg.ha⁻¹, deste modo evidenciando que os resultados encontrados neste experimento corroboram com demais autores. Lazarini e Crusciol (2000) verificaram resultado de produtividade variando de 1.600 a 2.200 kg ha⁻¹ em condições de cultivo de sequeiro, resultados próximos aos verificados neste experimento.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, nas variáveis número de nódulos, massa seca dos nódulos e proteína bruta do grão, verificou-se interação dupla, aos níveis de cultivares e inoculação (Tabela 7).

Tabela 7- Valores médios das interações duplas (cultivares x inoculação), para número de nódulos (NND), massa seca dos nódulos (MSND) e proteína bruta dos grãos (PBGR), dos genótipos de amendoineiro comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*) avaliadas em Rio Branco, Acre - 2019.

| Número de nódulos | | |
|-----------------------------------|--------------------|------------|
| Cultivares | Inoculações | |
| | S/I | C/I |
| Comercial | 80,67bA | 87,92aA |
| Crioula | 133,67aA | 86,25aB |
| C.V. (%) | 9,21 | |
| Massa seca dos nódulos (g) | | |
| Cultivares | Inoculações | |
| | S/I | C/I |
| Comercial | 0,082bA | 0,096aA |
| Crioula | 0,13aA | 0,096aB |
| C.V. (%) | 17,05 | |
| Proteína bruta do grão (%) | | |
| Cultivares | Inoculações | |
| | S/I | C/I |
| Comercial | 28,56bA | 28,04bA |
| Crioula | 31,11aB | 32,13aA |
| C.V. (%) | 0,96 | |

S/I= Sem inoculação com estirpes de SEMIA 6144; C/I = Com inoculação de estirpes de SEMIA 6144. Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, maiúscula na linha não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável número de nódulos, a variedade crioula (*Kene Tama*) aparentou resultados superiores quando comparada a variedade comercial. Seu desempenho foi superior no tratamento com ausência de inoculação, com média de 133,67 nódulos por planta, sendo este valor superior ao tratamento que recebeu o processo de inoculação, essa formação de nódulos nas raízes de sementes não inoculadas deve-se aos rizóbios presentes no solo, sendo estes responsáveis pela nodulação. Em trabalhos como de Borges et al. (2007), Castro et al. (1999), Santos (2001), Sharma et al. (2011), os autores evidenciaram espécies de estirpes nativas de rizobios, que nodularam amendoineiro independente do processo de inoculação.

Borges (2007), verificou que os acessos de amendoineiro respondem de formas diferentes no processo de nodulação de suas raízes, o que justifica, a elevada contagem de nódulos para a variedade crioula, mostrando que a mesma possui maior associação com estipes nativas do solo. A baixa contagem de nódulos para os acessos que receberam a inoculação está relacionado a competição intraespecífica das colônias de bactérias, Fernandes Junior e Reis (2008) constaram que a presença de estipes nativas e de baixa eficiência nodular constituem uma limitação para o estabelecimento de colônias que são inoculadas nas sementes, reduzindo assim, a eficiência de nodulação.

A contagem de nódulos reflete diretamente em sua massa seca, onde observamos (Tabela 7), que a variedade *Kene Tama*, no tratamento sem inoculação diferiu dos demais, com maior média para massa seca dos nódulos, com 0,13 g/planta. Betiol et al. (2018) encontrou valores de massa seca para os nódulos que variaram de 0,05 a 0,19 g/planta quando avaliaram a inoculação associado a adubação nitrogenada, valores estes próximos aos encontrados no experimento.

Borges et al. 2007 avaliando diferentes acessos de amendoineiro, em seu tratamento com melhor desempenho nodular verificou valores de massa seca dos nódulos na ordem de 0,07 g/planta, valor este inferior aos verificados neste experimento. Santos et al. (2017) avaliaram a co-inoculação de estirpes em seu tratamento com sementes inoculadas com *B. japonicum* + *A. brasilense*, que foi com melhor desempenho, a massas seca para os nódulos foi de 0,19 g/planta, valor este que ficou próximo as verificados neste experimento. Com base nesses dados é possível evidenciar que o amendoineiro é uma espécie com fácil associação com estipes nativas, onde beneficia-se em condições de baixa disponibilidade de N, além dessa associação está relacionada ao genótipo do amendoineiro (BORGES et al., 2007). O amendoim é de fácil associação, é que a competição intraespecífica entre colônias inoculadas e nativas define o sucesso da colonização das raízes da cultura (CASTRO et al., 1999).

A cultivar crioula apresentou resultado superior no teor de proteína dos grãos, quando comparada a comercial, nos dois tratamentos, com e sem inoculação. Porém, houve diferença entre os tratamentos para a variedade crioula *Kene Tama*, onde seu desempenho proteico foi maior quando se utilizou a inoculação dos grãos (32,13%). Mesmo com uma quantidade maior de nódulos no tratamento S/I, seus valores de proteína são inferiores (31,11%), isso deve-se a baixa efetividade de fixação de nitrogênio de estipes nativas de solo.

Segundo Beltrão (2011) o amendoineiro possui em média, 25% de proteína

em seus grãos, valor este inferior aos verificados neste experimento. Lamas (2000) conclui que com a nodulação eficiente é possível aumentar o rendimento produtivo da planta e incrementar o teor proteico dos grãos.

Lozano (2016) avaliando a composição centesimal, de diferentes grupos de amendoineiro verificou valores para proteína bruta do grão que variaram de 23,14% a 25,84%, a cultivar IAC tatu, apresentou resultado 25,12%, valor este inferior ao verificado neste experimento para mesma cultivar, onde foram de 28,04% e 28,56%. Silveira et al. (2011) avaliaram a densidade de plantio e época de semeadura onde verificaram valores médios de proteína dos grãos de 33,26% para Havana e para Vagem Lisa 27,72%, esses valores estão próximos aos verificados no experimento. Almeida et al. (1997) verificou em cultivares de amendoineiro de tegumento bege e vermelho valores de 34 e 36% de proteína, respectivamente. Com base nos autores é possível observar que a variedade crioula se aproxima mais aos resultados do que a cultivar comercial, isso ocorre por conta da característica genética do acesso, o que se intensifica com a maior afinidade da variedade à associação com colônias fixadoras garantido, assim, um maior incremento de N na estrutura celular da planta.

Os valores de proteínas dos grãos podem sofrer alterações dependendo das práticas agronômicas, adubações e diferença de acessos vegetais, o que justifica essa diferença de valores entre a variedade crioula e cultivar comercial (ATASIE et al., 2009)

Para variável altura de plantas houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, verificou-se interação dupla, aos níveis de cultivares e adubações (Tabela 8).

Tabela 8 - Valores médio da interação dupla (cultivares x adubações) altura de plantas (AP), dos genótipos de amendoineiro, cultivares comercial (IAC Tatu ST) e crioula (*Kene Tama*) avaliadas em Rio Branco, Acre - 2019.

| Altura de Plantas | | | |
|--------------------------|------------------|-----------|-----------|
| Cultivares | Adubações | | |
| | SA | AO | AS |
| Comercial | 39,63aA | 42,63aA | 35,50aB |
| Crioula | 24,50bB | 28,38bB | 32,63aA |
| C.V. (%) | | 11,37 | |

SA= Testemunha; AO= Adubação orgânica com cama de frango; AS= Adubação sintética NPK; Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, maiúscula na linha, não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A cultivar comercial apresentou desempenho superior a crioula, nos tratamentos sem adubação e adubação sintética, e desempenho similar na adubação orgânica, as médias de altura variaram de 35,50 a 42,63 cm para comercial e 24,50 a 35,63 cm para a crioula. Ramos et al. (2008) observaram que a cultivar IAC tatu apresenta melhor desempenho em altura de plantas, isso ocorre por conta de seu hábito de crescimento ereto, com média de altura de 21,9 cm, e justificam que plantas mais altas possuem uma maior dificuldade na emissão de ginóforos, dificultando sua penetração ao solo, reduzindo assim a produtividade de uma cultura. Silva et al. (2015a) avaliando o efeito da salinidade da água de irrigação em cultivares de amendoineiro verificou valores para altura de plantas que variaram de 32,53 a 44,63 cm, valores estes próximos aos verificados neste experimento.

Leite et al. (2015) avaliando o desempenho do amendoineiro sob fontes de adubações, verificou altura de plantas inferiores aos encontrados neste experimento.

Figueredo et al. (2018) avaliando doses de biofertilizante, verificou que quanto maior a dose, será o incremento em altura de plantas, que em sua dose máxima avaliada foi de 38 cm, valores semelhantes ao verificados neste estudo. Os incrementos em altura de plantas são associados a disponibilidade nutricional do solo, garantindo que as exigências sejam supridas.

6 CONCLUSÕES

A variedade *Kene Tama* apresenta maior massa seca dos nódulos, da parte aérea e das raízes.

Quando submetidas as adubações orgânica e sintética os genótipos IAC Tatu e *Kene Tama* apresentam desempenho similar ao número de folhas.

A inoculação com *Bradyrhizobium* sp. promove maiores valores para nodulação e teores de nitrogênio total na variedade *Kene Tama*.

A cultivar IAC Tatu ST apresenta desempenho superior a variedade *Kene Tama* para variável altura de plantas.

A variedade *Kene Tama* apresenta maior massa de grãos e produtividade quando comparada a IAC Tatu ST.

A proteína bruta do grão é superior na variedade *Kene tama*, para o tratamento que recebe inoculação.

REFERÊNCIAS

- ADEJOBI, K. B.; AKANBI, O. S.; UGIORO, O.; ADEOSUN, S. A.; MOHAMMED, I.; NDUKA, B. A.; ADENIYI, D. O. Comparative effects of NPK fertilizer, cowpea pod husk and some tree crops wastes on soil, leaf chemical properties and growth performance of cocoa (*Theobroma cacao* L.). **African Journal of Plant Science**, v. 8, n. 2, p. 103-107, 2014.
- ALMEIDA, F. A. C.; GURJÃO, K. C. O.; SANTOS, R. C.; QUEIROGA, V. P.; VALE, L. V. Qualidade fisiológica e substâncias de reservas em sementes de amendoim produzidas no semi árido nordestino. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 1, n. 1, p. 7-18, 1997.
- ALVES, C. X.; BEVILAQUA, G. A. P.; SCHUCH, L. O. B.; ANTUNES, I. F.; EBERHARDT, P. E. R. Teor de macro e micronutrientes e potencial fisiológico de sementes em genótipos crioulo e melhorado de feijão. **Colloquium Agrariae**, v. 14, n. 1, p. 79-91, 2018.
- AMBROSANO, J. E.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, B. M. G.; SCHAMMAS, A. E.; DIAS, F. L. F.; ROSSI, F.; TRIVELIN, O. C. P.; MURAOKA, T.; SACHS, C. C. R.; AZCÓN, R. Produtividade de cana de açúcar após cultivo de leguminosas. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 4, p.810-818, out./dez. 2011.
- ARRUDA, M. I.; MODA-CIRINO, V.; BURATTO, S. J.; FERREIRA, M. J. Crescimento e produtividade de cultivares e linhagens de amendoim submetidas a déficit hídrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 146-154. 2015.
- ATASIE, V. N.; AKINHANMI, T.F.; OJIODU, C.C. Proximate analysis and physico-chemical properties of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Pakistan Journal of Nutrition, Faisalabad**, v. 8, n. 2, p. 194-197, 2009.
- BARROS, C. M.B.; MULLER, M. M. L.; BOTELHO, R. V.; MICHALOVICZ, L.; VICENSI, M.; NASCIMENTO, R. do. Substratos com compostos de adubos verdes e biofertilizante via foliar na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2575-2588, 2013.
- BATISTA, J. F. **Crescimento inicial de cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) submetidas a densidades de plantio**. 2019. 34 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Pernambuco unidade Garanhuns, Garanhuns, Pernambuco, 2019.
- BELTRÃO, N. E. M.; SOUSA JÚNIOR, S. P.; OLIVEIRA, M. I. P.; FIDELES FILHO, J.; SILVA, M. N. B. **Ecofisiologia do amendoim**. In: BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P (Eds). Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão manso e sisal. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 125-162.
- BESSA, M M.; VENTURA, M. V. A.; ALVES, L. da S. Sementes Crioulas: Construção da Autonomia Camponesa. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 11, n. 2, jan. 2017.

BETIOL, R. A. B.; VITTI, G. C.; ZAVASCHI, E. Uso de inoculantes e adubo nitrogenado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **XV Encontro sobre a cultura do Amendoim**, 2018.

BLOISI, L. F. M. **Variabilidade morfológica e seleção de genótipos de amendoim tipo vagem lisa cultivados por agricultores familiares do recôncavo baiano**. 2011. 66 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Programa de Pós- Graduação em Recursos genéticos, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2011.

BOLONHEZI, D.; SANTOS, R. C.; GODOY, I. J. Manejo cultural do amendoim. In: SANTOS, R. C. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 193-244.

BOOTE, K. J. Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Peanut Science**, Yoakum, v. 9, n. 1. p, 35-40, Jan. 1982.

BORGES, W. L.; SILVA, C. E. de R.; 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**, v. 2, n. 1, p. 32-37, jan./mar. 2007.

CÂMARA, G. M. de S. **Plantas Oleaginosas – A planta de Amendoim**. São Paulo: EDUSP, 2016. 20 p.

CASTRO, S.; PERMIGIANI, M.; VINOCUR, M.; FABRA, A. Nodulation in peanut (*Arachis hypogaea* L.) roots in the presence of native and inoculated rhizobia strains. **Applied Soil Ecology**, v. 13, p. 39-49, 1999.

CAVALCANTE, Í. H. L.; SILVA-MATOS, R. R. S. da; ALBANO, F. G.; SILVA JUNIOR, G. B. da; SILVA A. M. da; COSTA, L. S. da. Foliar spray of humic substances on seedling production of yellow passion fruit. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 11, n. 2, p. 301-304. 2013.

CENTURION, M. A. P. C.; CENTURION J. F. **Cultura do amendoim**. Jaboticabal: FCAV – UNESP, 1998. 24 p.

COELHO, P. A.; FARIA, de T. R.; DALRI, B. A. Ecofisiologia e irrigação do amendoim cultivado na segunda safra. **Applied Research & Agrotechnology**, Guarapauva, PR, v. 10, n. 2, p. 119-126, abr./jun. 2017.

CONAB, **Acompanhamento da safra de grãos safra 2018/2019, primeiro levantamento**. 2018.

COPE, J. L.; STARLING, J. G.; IVEY, H. V.; MITCHELL JUNIOR, C. C. Response of peanuts and other crops to fertilizers and lime in two long term experiments. **Peanut Science**, v. 11, n. 2, p. 91-94, Jul. 1984.

COX, F. R.; ADAMS, F. R.; TUCKER, B. B. **Liming, fertilization, and mineral nutrition**. In: Peanut Science and Technology. PATTEE, H. E.; YOUNG C. T. (Eds.). **American Peanut Research and Education Society. Inc.** Yoakum, Taxes, USA, 1985.

DANTAS, C.C.O.; NEGRÃO, F.M. Adubação orgânica para forrageiras tropicais. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 31, Ed. 136, Art. 920, 2010.

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

DOMINGOS S. da C.; LIMA, S. da H. L.; Nutrição mineral e ferramentas para o manejo da adubação na cultura da soja. **Scientia Agrária Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 3, p. 132-140, jul./set. 2015.

DUARTE, E. A. A.; MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C. Características agronômicas e índice de colheita de diferentes genótipos de amendoim submetidos a estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n. 8, p.843-847, ago. 2013.

EMBRAPA. **Sistema de produção de amendoim, fertilidade do solo e adubação**. 2014. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteu.doportlet_20morfologia.pdf. Acesso em: 13 de junho de 2020.

FARAG, A. A. I.; ZAHRAN, A. A. Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) growth and yield responses to seed irradiation and mineral fertilization. **Journal of Agriculture and Veterinary Science**, Cairo, v. 7, n. 5, p. 63-70, May./Jun. 2014.

FARINELLI, R.; LOBODA, M. S.. Efeito da aplicação de gesso agrícola no comportamento da cultura do amendoim. **Cultura Agrônômica: Revista de Ciências Agrônômicas**, v. 14, n. 2, p. 1-20, 2005.

FERNANDES JÚNIOR, P. I.; REIS, V. M. Algumas Limitações a Fixação Biológica de Nitrogênio em Leguminosas. *In*: JÚNIOR, Paulo Ivan Fernandes; REIS, Veronica Massena. Algumas Limitações a Fixação Biológica de Nitrogênio em Leguminosas. Seropédica – RJ: **Embrapa Agrobiologia**, 2008.

FERRARI NETO, J.; COSTA, da M. H. C.; CASTRO, A. S. G. Ecofisiologia do amendoim. **Revista Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Candido Rondon, PR, v. 11, n. 4, p. 1-13, dez. 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec. [online]**. v.38, n. 2 p. 109-112, 2014.

FIGUEREDO, L. F.; JÚNIOR, S. D. O. M.; DE FIGUEREDO, J. P.; DA SILVA, J. N.; FERREIRA, R. ANDRADE, R.; Desempenho agrônômico de amendoim sob diferentes fontes e doses de biofertilizantes. **Acta Iguazu**, v. 7, n. 5, p. 17-26, 2018.

FRANCO, A. A.; BALIEIRO, F. **The role of biological nitrogen fixation in land reclamation agroecology and sustainability of tropical agriculture**. *In*: ROCHA MIRANDA, C.E. (Ed.). Transition global sustainability: the contribution of Brazilian science. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2000. p. 209-233.

FRANCO, A. A.; DOBEREINER, J. A biologia do solo e a sustentabilidade dos solos tropicais. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 20, p. 68-74, 1994.

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

GAN, Y.; STULEN I.; KEULEN H. van; KUIPER P. J. C. Low concentrations of nitrate and ammonium stimulate nodulation and N₂ fixation while inhibiting specific nodulation (nodule DW g⁻¹ root dry weight) and specific N₂ fixation (N₂ fixed g⁻¹ root dry weight) in soybean. **Plant and Soil**, v. 258, n. 1, p. 281-292, 2004.

GASCHO, G. J.; DAVIS, J. G. **Soil fertility and plant nutrition**. In: PATEE, H. E.; STALKER, H. T. (Eds.). Advances in peanut science. Stillwater. **American Peanut Research and Education Society**, 1995.

GRACIANO, E. S. A.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; LIMA, D. R. M.; PACHECO, C. M.; SANTOS, R. C. Crescimento e capacidade fotossintética da cultivar de amendoim BR1 sob condições de salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p.794-800, 2011.

GUARESCHI, R. F.; PERIN, A.; ROCHA, A.C. Adubação com cama de frango e esterco bovino na produtividade de feijão azuki (*Vigna angularis*). **Revista Agrarian**, v.6, n.19, p.29-35, 2013.

HOFFMANN, L. **Biologia molecular da fixação biológica do nitrogênio**. In: SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. S. (Ed.). Microbiota do solo e qualidade ambiental. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2007. p. 153-164.

HUNGRIA, M.; CAMPOS, R. J.; MENDES, L. C. **Fixação biológica de nitrogênio na cultura da soja**. [S. l.], 2001. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/459673/1/circTec35.pdf>> Acesso em: 25 mar. 2020.

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; CAMPO, R. J.; GRAHAM, P. H. **The Importance of nitrogen fixation to soybean cropping in South America**. In: WERNER, D. & NEWTON, W., (Eds.). **Nitrogen fixation in agriculture, forestry, ecology and the environment**. Dordrecht, Springer, 2005. p.25-42.

IBAÑEZ, F.; TAURIAN, T.; ANGELINI, J.; TONELLI, M.L.; FABRA, A. Rhizobia phylogenetically related to common bean symbionts *Rhizobium giardinii* and *Rhizobium tropici* isolated from peanut nodules in Central Argentina. Soil Biology and peanut bradyrhizobia. **Biology and Fertility of Soils**, v. 44, p.843-851, 2008.

INAGAKI, A. M.; GUIMARÃES, V. F.; RODRIGUES, L. F. O. S.; SILVA, M. B.; DIAMANTE, M. S.; RAMPIM, L.; MIORANZA, T. M.; DUARTE JÚNIOR, J. B. Phosphorus fertilization associated to inoculation of maize with diazotrophic bacteria. **African Journal of Agricultural Research**, Lagos, v. 9, n. 48, p. 3480-3487, 2014.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. 3. Ed. Massachusetts : Sinauer Associates, 1999, 464 p.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 431 p.

KIEHL, E.J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**.3. ed. Piracicaba: Ed. do Autor, 2002. 171p.

KRANS, W. M.; HOHMANN, C. L.; BIANCHINI, A. **Amendoim**. In: Instituto Agrônomo do Paraná. **Manual agropecuário para o Paraná**. Londrina: Fundação Instituto Agropecuário Paraná, 1980. p.121-128.

KVIEN, C. Physiological and environmental disorders of peanut. *In*: MELOUK, H. A.; SHOUKES, F. M. (Ed.). **Peanut health management**. Minnesota: The American Phytopathological Society, 1995, p.33-42.

LAMAS, F. M.; MERCANTE, FABIO M.; OTSUBO, A. A.; PASSOS, D. P. Uso de inoculante na cultura do amendoim: efeitos na produtividade. **Embrapa Agropecuária Oeste**, n. 28, p. 1-5, 2000.

LANIER, J. E.; JORDAN, D. L.; SPEARS, J. F.; WELLS, R.; JOHNSON, D. Peanut response to inoculation and Nitrogen Fertilizer. **Agronomy Journal**, Madison, v. 97, n. 1, p. 79-84, Jan./Mar. 2005.

LAZARINI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade do amendoim da seca em função do sistema de produção e da época de semeadura. **Revista de Agricultura**, v. 75, p.287-301, 2000.

LEITE, A. S. Y.; VÉRAS, M. L. M.; MELO FILHO, de S. J.; MELO, de A. U.; COSTA, X. F. Influência de quantidades e fontes de adubos orgânicos em plantas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, PB, v. 36, n. 1, p. 229-239, mar. 2015.

LEMO, M. J. **Resposta de cultivares de trigo à inoculação em sementes com *Azospirillum brasilense* e à adubação nitrogenada em cobertura**. 2011. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2011.

LI, S. X.; WANG, Z. H.; STEWART, B. A. Responses of Crop Plants to Ammonium and Nitrate N. **Advances in Agronomy**, Madison, v. 118, n. 2, p. 205-397, Mar./Apr. 2013.

LIMA, de M. T. **Cultivo do amendoim submetido a diferentes níveis de adubação e condições edafoclimáticas no sudoeste de Goiás**. 2011. 132 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Produção Vegetal) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2011.

LOBO, M. D.; SILVA, C. C. P.; COUTO, do L. J.; SILVA, M. A. M.; SANTOS, dos R. A. Características de deficiência nutricional do amendoim submetido à omissão de N, P, K. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 69-76, jan./fev. 2012.

LOPES, N. F.; LIMA, M. G. S. **Fisiologia da produção**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2015. p 492.

LOZANO, G. M. **Amendolm (*Arachis hypogaea* L.): composição centesimal, ácidos graxos, fatores antinutricionais e minerais em cultivares produzidas no Estado de São Paulo**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura "Luz de Quelroz", Piracicaba, 2016.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. 2ed. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319p.

MARCONDES, J.; FERRAUDO, S. A.; SCAQUITTO, C. D.; ALVES, C. M. L.; LEMOS, M. de G. E. Efetividade na fixação biológica do nitrogênio de bactérias nativas isoladas de plantas de amendoim. **Revista Ciência & Tecnologia**, Jaboticabal, v. 1, n. 1, p. 21-32, jan. 2010.

MARQUELLI, W. A.; MEDEIROS, M. A. D.; SOUZA, R. F. D.; RESENDE, F. V. Produção de tomateiro orgânico irrigado por aspersão e gotejamento, em cultivo solteiro e consorciado com coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 429-434, abr./jun. 2011.

MELO, de S. B. E.; LIMA, de M. L.; FERNANDES-JUNIOR, I. P.; AIDAR, T. de S.; FREIRE, O. A. M.; FREIRE, M. M. R.; SANTOS dos. C. R. Nodulation, gás exchanges and production of peanut cultivated with *Bradyrhizobium* in soils with different textures. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 7, n. 2, p. 160-166, abr./jun. 2016.

MENEGHETTE, H. H. A.; LAZARINI, E.; BOSSOLANI, J. W.; PARRA, L. F.; HAYASHI, F. K. Doses de fósforo e potássio em plantas de amendoim na presença e ausência de adubação foliar. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 11, n. 2, p. 125-134, 2017.

MIGUEL, D. L.; MOREIRA, F. M. S. Influência do pH do meio de cultivo e da turfa no comportamento de estirpes de *Bradyrhizobium*. **Revista brasileira de ciência do solo**, v. 25, n. 4, 873-883, 2001.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C. A. **O amendoim: tecnologia de produção**. 1. ed. Bauru: Fepaf, 2011.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. **Estudos avançados**, v. 29, n. 83, p. 183-207, 2015.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; TÁVORA, F. J. A. F.; ALBUQUERQUE, M. B.; NASCIMENTO, H. H. C.; SANTOS, R.C. Ecofisiologia do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *In*: SANTOS, R. C. DOS.; FREIRE, R. M. M.; LIMA, L. M. DE. (ed.). **O Agronegócio do amendoim no Brasil**, 2. ed. rev., amp. Brasília, DF: Embrapa, 2013, p. 71-114.

NOGUEIRA, R. J. M.; TÁVORA, F. J. A. F.; Ecofisiologia do amendoim. *In*: SANTOS, R. C. dos. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. (ed.). Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p.71-122.

OGLIARI, J. B.; KIST, V.; CANCI A. **The participatory genetic enhancement of a local maize variety in Brazil**. *In*: DE BOEF, W. S.; SUBEDI, A.; PERONI, N.; THIJSSEN, M.; O'KEEFFE, E. (ed.). Community biodiversity management promoting resilience and the conservation of plant genetic resources. Oxon: ed. Abingdon, 2013. p 265- 271.

PEIXOTO, C. P.; GONCALVES, J. A.; PEIXOTO, M. F. S. P.; CARMO, D. O. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas semeadura no Recôncavo Baiano. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.3, p.563-568, 2008.

QUEIROZ, F. L.; STEINER, F. Coinoculação de *bradyrhizobium* sp. e *Azospirillum brasilense* visando a sustentabilidade do cultivo de amendoim em área de reforma de pastagem degradadas. **ANAIS DO ENIC**, n. 9, 2017.

RAMOS, N. P.; NOVO, M. C. S. S.; LAGO, A. A.; MARIN, G. C. Emergência de plântulas e crescimento inicial de cultivares de amendoim sob resíduos de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº1, p.190-197,2008.

RESENDE, A.V. de; FONTOURA, S.M.V.; BORGHI, E.; SANTOS, F.C. dos; KAPPES, C.; MOREIRA, S.G.; OLIVEIRA JUNIOR, A. de; BORIN, A.L.D.C. Solos de fertilidade construída: características, funcionamento e manejo. **Informações Agronômicas**, v. 4, n.156, p.1-19, dez./fev. 2016.

RODRIGUES FILHO, F. S. O.; FEITOSA, C. T.; GERIN, M. A. N. Omissão de macronutrientes em plantas de amendoim. **Bragantia**, v.47, n.2, p.305-312, 1988.

RODRIGUES, G. S. O.; TORRES, S. B.; LINHARES, P. C. F. Quantidade de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.), cultivar cultivada. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 1, p. 162-168, 2008.

RODRIGUES, L. G. S. M.; RODRIGUES, F. M.; OLIVEIRA, E. M.; VIEIRA, V. B.; ARÉVALO, A. M.; VIROLI, S. L. M. Amendoim (*Arachis* sp.) como fonte na matriz energética brasileira. **Journal of Bioenergy and Food Science**. Macapá-AP, v. 3, n. 3, p. 178-190, 2016.

SANGINGA, N. et al. Nodulation and estimation of symbiotic nitrogen fixation by herbaceous and shrub legumes in Guinea savana in Nigeria. **Biol. Fert. Soils., Croydon**, v. 23, n. 4, p. 441- 448, 1996.

SANTOS, C. C.; GUIMARÃES, S. L.; FARIAS, L. N.; BONFIM-SILVA, E. M.; POLIZEL, A. C. Crescimento inicial de plantas de amendoim inoculadas com rizóbio isolado de feijão caupi. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia-GO, v. 10, n. 18; p. 1097-1105, 2014.

SANTOS, C. E. R. S. **Diversidade de rizóbio nativo da região Nordeste do Brasil capaz de nodular amendoim (*Arachis hypogaea*), *Stylosanthes* e *Aeschynomene***. 2001. 178 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.

SANTOS, D. M. S.; BUSH, A.; SILVA, E. R.; ZUFFO, A. M.; STEINER, F. Bactérias fixadoras de nitrogênio e molibdênio no cultivo do amendoim em solo do Cerrado. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, Suplemento 1, p. 84-92, dez. 2017.

SANTOS, R. C. DOS; VALE, L. V.; SILVA, O. R. F.; ALMEIDA, V. M. R. A. **Recomendações técnicas para o cultivo de amendoim precoce no período das águas**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1996. 21p. (Circular técnica, 6).

SANTOS, R. C.; GODOY, J. I.; FÁVERO, A. P. **Melhoramento do amendoim**. In: SANTOS, R. C. (ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. 1. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005, p.123-192.

SANTOS, R. C.; MELO FILHO, P. A.; BRITO, S. F.; MORAES, J. S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p. 607- 612, 1997.

SANTOS, R. C.; REGO, G. M.; SANTOS, C. A. F.; PÉRICLES, A. M. F.; SILVA, A. P. G.; GONDIM, M. S.; SUASSUNA, T. F. **Recomendações técnicas para o cultivo do amendoim em pequenas propriedades agrícolas do nordeste brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 7 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 102).

SCALON, S. D. P.; MUSSURY, R. M.; RIGONI, M. R.; VERALDO, F. Crescimento inicial de mudas de espécies florestais nativas sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista árvore**, v. 26, n. 1, 1-5, 2002.

SHARMA, P.; SARDANA, V.; KANDOLA, S. S. Response of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) to Rhizobium inoculation. **Libyan Agriculture Research Center Journal Internation**, Libya, v. 2, n. 3, p. 101-104, 2011.

SILVA, A. C. N.; CARVALHO, C. M.; MACEDO OLIVEIRA, A. C.; FEITOSA, H. O.; SILVA, L. L. Crescimento inicial do amendoimzeiro BR1 irrigado com água salina. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science/Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, 2015a.

SILVA, A. G. da.; CAVALCANTE, A. C. P.; OLIVEIRA, D. S. de.; SILVA, M. J. R. da. Crescimento inicial de *Phaseolus lunatus* L. submetido a diferentes substratos orgânicos e aplicação foliar de urina de vaca. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 1, p. 131-135, 2015b.

SILVA, E. R. S.; BUSH, A.; ZUFFO, A. M.; STEINER, F. Coinoculação de *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* em sementes de amendoim de diferentes tamanhos. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, Suplemento 1, p. 93-102, dez. 2017.

SILVA, F. V. D. J.; SOUZA, C. J. D.; SOUZA, K. C. A. D.; FARIAS, J. M. D.; SOUZA, R. P. D.; SANTOS, R. S. Produção de sementes crioulas no campo baiano. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

SILVA, J. de V. F.; SOUZA, de J. C. S.; SOUZA, de A. C. K.; FARIAS, J. M. de; SOUZA, de P. R.; SANTOS, S. R. **Produção de sementes crioulas no campo baiano**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 10., 2018, Brasília. Anais [...]. Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2018. p. 1-6.

SILVEIRA, P. S.; PEIXOTO, C.P., SANTOS, W.J; SANTOS, I.J., PASSOS, A.R., BLOISI, A. M. Teor de proteína e óleo de amendoim em diferentes épocas de Semeadura e densidades de plantas. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.18, n. 1, p. 34-45, 2011.

SIZENANDO, T. I. C. **Estimativa de produção de genótipos de amendoim inoculados com isolados de *Bradyrhizobium***. 2015. 53 f. Dissertação (Mestrando em ciências agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

SOUZA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; OLIVEIRA, J. R. R.; MESQUITA, T. O.; VIANA, T. V. A.; GOMES DO Ó, L. M. Adubação potássica aplicada por fertirrigação e pelo método convencional na cultura do amendoim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 10, p. 1055–1060, 2013.

STELLA, A.; KAGEYAMA, P.; NODARI, R. O. Políticas públicas para a agrobiodiversidade. *In*: STELLA, A.; KAGEYAMA, P. (Coord.) **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília: MMA. 2006. p. 41-56.

STRASSBURGER, A.S.; LAMB, C. R. C.; ABICHEQUER, A. D. Resíduos orgânicos da agroindústria vinícola e da atividade avícola como fertilizante no cultivo da alface. **Pesquisa Agropecuária. Gaúcha**, v. 20, ns.1/2, p. 84-93, 2014.

THIES, E. J.; BOHLOOL, B. B.; SINGLETON, W.P. Subgroups of de Cowpea miscellany: symbiotic specificity within *Bradyrhizobium* spp. for *Vigna unguiculata*, *Phaseolus lunatus*, *Arachis hypogaea* and *Macroptilium atropurpureum*. **Applied and environmental microbiology**, Washington, DC, v.57, n. 5, p.1540-1545, May. 1991.

TREVISAN, M. V.; STEINER, F.; ZUFFO, A. M.; LIMEDE, A. C.; OLIVEIRA, C. E. S. Inoculação e aplicação foliar de molibdênio em amendoim cultivado em área de pastagem degradada. *In*: ALFARO, A. T. S.; TROJAN, D. G. (Org.). **Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais 2**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2017. p. 214-233.

TRINDADE, C. C. **Sementes crioulas e transgênicos, uma reflexão sobre sua relação com as comunidades tradicionais**. *In*: Congresso Nacional do Conpedi. 2006.

TUKEY, J.W. The problem of multiple comparisons. **Mimeographs Princeton University**, Princeton, New Jersey, 1953.

VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; MORSELLI, T. B. G. A. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 1, 2009.

VIEIRA, F. R. **Ciclo de Nitrogênio em sistemas agrícolas**. 1. Ed. Brasília: Embrapa. 2017. 165 p.

VINCENT, J. M. **A Manual for the Practical Study of Root Nodule Bacteria**. Scientific Publications. Oxford: Blackwell, 1970, (IBP Handbook, 15).

WEBER, M. A.; MIELNICZUK, J. Estoque e disponibilidade de nitrogênio no solo em experimento de longa duração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n. 2, p.429, abr./jun. 2009.

YANG, J.K.; ZHOU, J.C. Diversity, phylogeny and host specificity of soybean and peanut bradyrhizobia. **Biology and Fertility of soils**, v. 44, n. 6, p. 843-851, 2008.

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