



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO CULTIVAR DE AMENDOIM
CNPA BR-1 SUBMETIDO A TIPOS E DOSES DE INOCULANTES

ANNIE MAIA BATISTA SANTOS

AREIA- PB
DEZEMBRO DE 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO CULTIVAR DE AMENDOIM
CNPA BR-1 SUBMETIDO A TIPOS E DOSES DE INOCULANTES**

Annie Maia Batista Santos

Orientanda

Prof. Dr. Leossávio César de Souza

Orientador

Eng.Agr^a Ana Beatriz Torres Melo de Freitas

Coorientadora

AREIA- PB
DEZEMBRO DE 2018

ANNIE MAIA BATISTA SANTOS

**COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO CULTIVAR DE AMENDOIM CNPA BR-1
SUBMETIDO A TIPOS E DOSES DE INOCULANTES**

Trabalho de Graduação apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Leossávio César de Souza

COORIENTADORA: Eng.Agr^a. Ana Beatriz Torres Melo de Freitas

**AREIA – PB
DEZEMBRO DE 2018**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237c Santos, Annie Maia Batista.

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO CULTIVAR DE AMENDOIM CNPA
BR-1 SUBMETIDOS A TIPOS E DOSES DE INOCULANTES / Annie
Maia Batista Santos. - Areia, 2018.
36 f. : il.

Orientação: Leossávio César de Souza.

Coorientação: Ana Beatriz Torres Melo de Freitas.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Arachis hypogea. 2. Fixação Biológica de Nitrogênio.
3. Bradyrhizobium. I. Souza, Leossávio César de. II.
Freitas, Ana Beatriz Torres Melo de. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

ANNIE MAIA BATISTA SANTOS

**COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO CULTIVAR DE AMENDOIM CNPA BR-1
SUBMETIDO A TIPOS E DOSES DE INOCULANTES**

MONOGRAFIA APROVADA EM: 05/12/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leossávio César de Souza- Orientador
DFCA/CCA/UFPB

Eng. Agr. Jardel da Silva Souza– Examinador
Mestrando do PPGA/UFPB

Eng. Agr. João Paulo de Oliveira Santos – Examinador
Mestrando do PPEAMB/UFRPE

DEDICATÓRIA

A minha mãe Liana Maia, meus tios Luzimar Medeiros e Nelson Faustino, eu dedico essa conquista.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela proteção, força para superar os momentos difíceis. Por me proporcionar momentos tão incríveis, cheios de bênçãos.

Meus pais, em especial minha mãe, razão do meu viver. Mulher de fibra e coragem que me educou com todos os sacrifícios da vida. Que apesar de todos os obstáculos, sempre me direcionou ao bom caminho. Tudo que sou hoje é resultado de muito amor e dedicação, de muitas noites em claro trabalhando para me proporcionar a melhor educação e conforto.

A meus tios, Luzimar e Nelson, meus exemplos de vida, sabedoria, conhecimento. Essa conquista dedico a vocês, minha base e referência.

A Beatriz, minha companheira de vida, que me direcionou dentro da universidade sempre me motivando, me aconselhando, me fazendo crescer como ser humano. Sempre ao meu lado, deixando meus momentos mais leves e cheios de amor, transbordando minha vida de alegrias.

A meu amigo Jardel, por estar sempre à disposição para ajudar, por ser essa pessoa maravilhosa que veio para somar. Agradeço pelas noites me ensinando melhoramento, pelas idas aos experimentos, pelas festas, pelas viagens, enfim, por todo o companheirismo.

A Angelita pela força nesta etapa final, pelos momentos de descontração e por ser uma amiga em que posso contar.

A todos que me proporcionaram momentos agradáveis, e todas as histórias que terei para contar na minha vida, Ingrid Duarte, Ulisses (*in memoriam*), Beatriz Macedo, Arcelina, Anderson Rodrigo, Immy, Murilo Xavier, João Paulo, Antonio Neto.

Aos colegas da turma 2013.2, Thomas, Saulo, Hortência, José Lourivaldo, Lucas Moraes, Lucas Gomes, Bruno, Max. Aos que estiveram sempre comigo e a universidade nos juntou novamente, Alicia, José Manoel, Laysa. A todos agradeço pelos momentos incríveis que vivemos e desde já peço desculpas por eventuais esquecimentos

Aos meus amigos Luciana Daris, Filipe Sales, Dayane Andrade, Débora Andrade, Ana Raket, Artur Dutra, Sheyla Costa, Rubens Alencar e Larissa Dias.

Ao Prof. Dr. Leossávio César, não só pela orientação acadêmica, mas por toda compreensão, companheirismo. Profissional exemplar, que despertou minha admiração desde o primeiro encontro em sala de aula. Agradeço pela oportunidade.

Aos professores da UFPB Areia-Campus-II, em especial a Prof^ª.Silvanda de Melo por me proporcionar a primeira oportunidade de estágio e iniciação científica, a Prof^ª.Vânia Fraga, Prof.Daniel Duarte, Prof. Rosivaldo Sobrinho, Prof^ª Naysa Flávia, Prof^ª Laís Angelica, Prof. Helder Farias, Prof. Mailson do Rego, Prof. Leonaldo, Prof^ª Rejane, Prof Fábio Mielerzski e Prof^ª Luciana Cordeiro.

Aos funcionários da área experimental Chã de Jardim, Vavá, Fan, Cícero, Jó e Churiu, por toda ajuda e empenho em cuidar deste experimento. Suas contribuições foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que proporcionaram engrandecimento pessoal e acadêmico, meus sinceros agradecimentos. Tenho certeza que cada um citado contribui de alguma forma para meu crescimento e me ajudaram nesta caminhada.

A todos agradeço!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1.INTRODUÇÃO	1
2.REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. Características Gerais do Amendoim	2
2.2. Importância econômica do amendoim	3
2.3 Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN)	4
3.MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1. Localização do experimento	7
3.2. Delineamento experimental e análise estatística.....	7
3.3. Condução do experimento	8
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1. Número de vagens por planta (NVP)	12
4.2. Peso 100 Vagens (PCV)	13
4.3. Percentagem de vagens chochas (PVC)	14
4.4. Percentagem de sementes perfeitas (PSP)	15
4.5. Peso de mil sementes (PMS)	16
4.5. Produtividade (PDT)	17
5.CONCLUSÃO	19
6. REFERÊNCIAS	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sementes de amendoim inoculadas separadas por diferentes tipos e doses.	8
Figura 2. Sementes e produtos utilizados para inoculação.	8
Figura 3. Preparo da área.	9
Figura 4. Sulcos após aplicação da adubação.	9
Figura 5. Produtos utilizados para controle fitossanitário. Decis25®, Orthene 750BR®, CalBor®.....	9
Figura 6. Plantas expostas ao sol para processo de secagem.	10
Figura 7. Médias do Número de Vagens por Planta (NVP) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1.	12
Figura 8. Médias de Peso de 100 Vagens (PCV) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1.	13
Figura 9. Médias da Percentagem de Vagens Chochas (PVC) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1.	14
Figura 10. Médias de Percentagem de Sementes Perfeitas (PSP) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1.	15
Figura 11. Médias do Peso de 1000 Sementes (PMS) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1.	16
Figura 12. Médias de Produtividade (PDT) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1.....	17

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Tratamentos utilizados no experimento. Areia – PB, 2018.....7
- Tabela 2.** Resultado das análises do solo (0-20 cm de profundidade) da área onde foi conduzido o experimento. CCA/UFPB, Areia – Paraíba, 2018.....9
- Tabela 3.** Resumo das análises de variâncias, referentes aos dados de Número de Vagens por Planta (NVP), Peso de 100 Vagens (PCV - g); Percentagem de Vagens Chochas (PVC - %); Percentagem de Sementes Perfeitas (PSP - %); Peso de 1000 Sementes (PMS – g) e Produtividade (PDT - kg.ha-1) de plantas de amendoim BR-1 em função de tipos e doses de inoculantes. 12

SANTOS, Annie Maia Batista. **Componentes de Produção do Cultivar de Amendoim CNPA BR-1 Submetido a Tipos e Doses de Inoculantes.** Areia – PB, 2018. 33 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

O amendoim (*Arachis hypogea* L.) é uma das leguminosas mais cultivadas no mundo, principalmente por seus múltiplos usos alimentares e industriais. Essa cultura requer grandes quantidades de nitrogênio para seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, se fazendo necessário o aporte satisfatório desse nutriente visto a grande quantidade de N exportados pelos grãos e vagens. O presente trabalho objetivou avaliar os componentes de produção de uma cultivar de amendoim submetida a doses e tipos de inoculação líquida e turfosa na região do Brejo Paraibano. O experimento foi instalado em área experimental pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, localizada no município de Areia. Utilizou-se a cultivar de amendoim CNPA BR-1. O delineamento experimental foi constituído por um fatorial duplo (2 tipos de inoculantes x 3 dosagens de aplicação), conduzido em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. As unidades experimentais foram constituídas de quatro linhas de 3m, espaçadas em 0,50 metros entre as linhas e 0,10m entre plantas. A área útil foi formada pelas duas linhas centrais de cada parcela, onde foram coletados os dados referentes às características avaliadas: número de vagens por planta, peso de 100 vagens (g); percentagem de vagens chochas (%); percentagem de sementes perfeitas (%); peso de 1000 sementes (g) e produtividade (kg.ha⁻¹). Os dados foram analisados por meio de análise de variância, utilizando-se o teste F e as médias dos tratamentos comparadas pela aplicação do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não observou-se pelo teste F, efeito significativo para nenhuma das características analisadas, bem como não encontrou-se interação. As doses e tipos de inoculantes aplicados não influenciaram significativamente nos resultados dos componentes de produção avaliados na cultivar de amendoim BR-1.

Palavras-chaves: *Arachis hypogea*; Fixação Biológica de Nitrogênio; *Bradyrhizobium*.

SANTOS, Annie Maia Batista. **Production Components of Peanut Farming CNPA BR-1 Submitted to Types and Doses of Inoculants.** Areia – PB, 2018. 33 p. Course Completion Work (Graduation in Agronomic Engineering) - Federal University of Paraíba.

ABSTRACT

The peanut (*Arachis hypogea* L.) is one of the most cultivated legumes in the world, mainly for its multiple food and industrial uses. This culture requires large amounts of nitrogen for its vegetative and reproductive development, making necessary the satisfactory contribution of this nutrient as the large quantities of N exported by the grains and pods. The present study aimed to evaluate the production components of a peanut cultivar submitted to doses and types of liquid and turfous inoculation in the region of Brejo Paraibano. The experiment was carried out in an experimental area belonging to the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Paraíba, located in the city of Areia. The peanut cultivar CNPA BR-1 was used. The experimental design consisted of a double factorial (2 types of inoculants x 3 dosages of application), conducted in randomized blocks, with six treatments and four replications, totaling 24 plots. The experimental units were composed of four 3m rows, spaced 0.50 meters between rows and 0.10m between plants. The useful area was formed by the two central lines of each plot, where data were collected on the evaluated characteristics: number of pods per plant, weight of 100 pods (g); percentage of pods (%); percentage of perfect seeds (%); weight of 1000 seeds (g) and productivity (kg.ha⁻¹). The data were analyzed through analysis of variance, using the F test and the means of the treatments compared by applying the Tukey test at 5% probability. It was not observed by the F test, a significant effect for none of the characteristics analyzed, and no interaction was found. The doses and types of inoculants applied did not significantly influence the results of the production components evaluated in the BR-1 peanut cultivar.

Key words: *Arachis hypogea*; Biological Fixation of Nitrogen; *Bradyrhizobium*.

1. INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogea* L.) é a terceira leguminosa mais cultivada no mundo, sua importância está relacionada pelo fato que suas sementes além de possuírem sabor agradável são ricas em óleo e proteínas. A semente do amendoim pode ser consumida “*in natura*” ou podem ser utilizadas para extração de óleo, empregado diretamente na alimentação humana, na indústria de conservas (enlatado) e em produtos medicinais (EMBRAPA, 2004).

A cultivar de amendoim BR-1 desenvolvida pela Embrapa Algodão pertence ao grupo Valência, é de porte ereto, indicada para plantio nos estados de Sergipe, Pernambuco Bahia e Paraíba (Brejo da Paraíba) e possui potencial para produzir, em média, 1.700 Kg.ha⁻¹ e até 3.800 Kg.ha⁻¹ em condições irrigadas (EMBRAPA, 2006).

A cultura do amendoim requer grandes quantidades de nitrogênio para seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, uma vez que, 73% do nitrogênio absorvido pela planta são exportados da lavoura pelos grãos e vagens. Além disso, fertilizantes nitrogenados geralmente não são aplicados e a maioria dos solos em que é cultivada possui quantidades insuficientes de nitrogênio (Silva, 2007). As principais formas de inoculantes disponíveis no mercado brasileiro são a forma sólida ou turfa, na qual as estirpes estão presentes em substrato turfoso esterilizado; a forma líquida, constituída de substrato aquoso onde se veiculam as bactérias; o pó molhável, contendo bactérias liofilizadas em substrato sólido e o gel (Câmara, 1998; Schuh, 2005).

Inoculantes turfosos e líquidos são aceitos com maior popularidade por produtores (Silva, 2009). As justificativas baseiam-se no fato de a turfa apresentar alta capacidade de retenção de água, boa fixação nas sementes, não ser tóxica ao *Bradyrhizobium*, ter capacidade de tamponamento de seu pH e ter fácil esterilização (Smith, 1992). Quanto aos inoculantes líquidos, Albareda et al. (2008) descrevem que estes tem sido aceitos com entusiasmo devido apresentarem facilidade no manuseio e menor desgaste das máquinas.

Desse modo, objetivou-se no presente trabalho, avaliar os componentes de produção da cultivar de amendoim BR-1 submetida a doses e tipos de inoculação líquida e turfosa na região do Brejo Paraibano.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características Gerais do Amendoim

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma espécie originária da América do Sul, que integra o gênero *Arachis*, com mais 80 espécies silvestres e anuais.. Os indígenas difundiram a cultura para as diversas regiões da América Latina, Central e México. Na época das colônias americanas, foi introduzido na Europa no decorrer do século XVIII. O Brasil é o local onde abriga-se o maior número de espécies totalizando 63, onde 46 destas são exclusivas do país (Freitas et al., 2003).

O amendoim é uma dicotiledônea herbácea, anual com ciclo indeterminado pertencente à família *Fabaceae* ou *Leguminosae*, subfamília Papilionoidea (Gregory et al., 1980). Esta espécie é subdividida em duas subespécies, *A. hypogaea* L. subespécie *hypogaea*, cujos genótipos pertencem ao grupo Virgínia e *A. hypogaea* L. subespécie *fastigiata*, com os genótipos pertencentes aos grupos Valência e Spanish (Judd et al., 1999).

O grupo tipo Virgínia é pertencente a subespécie *hypogaea*, caracterizada pelo hábito de crescimento rasteiro (decumbente), semi-rasteiro e arbustivo, ciclo longo variando de 120 a 140 dias, ausência de flores na haste principal e vagens com duas sementes. Os grupos tipo Valência e Spanish pertencem as subespécies *fastigiata* e *hypogaea*, respectivamente. Ambas possuem hábito de crescimento ereto ou semi-ereto, ciclo curto (90 a 100) e haste principal com flores. As vagens do grupo Spanish apresentam duas sementes de tamanho pequeno a médio; e a pertencente ao grupo Valência contêm entre duas e quatro sementes por vagem (Godoy et al., 2005).

A uma espécie possui sistema radicular constituído por uma raiz pivotante, com raízes laterais, formando um conjunto bastante ramificado e profundo (Krans et al., 1980). A parte aérea da planta apresenta uma haste principal, de onde são emitidos ramos primários, secundários e terciários. Os ramos primários crescem horizontalmente e se espalham pelo solo, emitindo alternadamente gemas reprodutivas ou ramificações secundárias e terciárias (Godoy et al., 2005). As folhas são alternas, com pecíolos longos, compostas por quatro folíolos ovalados, dispostos em pares (Centurion; Centurion, 1998).

É uma leguminosa com processo especial de frutificação, denominado geocarpia (Gonçalves et al., 2004). Nessa fase ocorre o desenvolvimento de uma estrutura alongada dotada de geotropismo positivo, denominada de ginóforo, que cresce em direção ao solo e

penetra-o (Santos et al., 2005). O ovário fertilizado, localizado na ponta do esporão (ginóforo), desenvolve-se, sob a superfície do solo, formando a vagem (Godoy et al., 2014).

As vagens são estruturalmente deiscentes, mas funcionalmente indeiscentes, uniloculadas, estranguladas, de cor palha, com superfície reticulada (Centurion; Centurion, 1998). O número e tamanho das sementes variam entre as cultivares podendo apresentar diversas colorações e tamanho variados. A semente é constituída de tegumento de cor variável como branco, rosa, vermelho, negro ou manchado. Comercialmente mais comuns as que possuem película vermelha, rosa ou castanha (Godoy et al., 2005).

A cultivar BR-1 foi lançada pela Embrapa Algodão em 1994, através dos genótipos CNPA 95 AM, CNPA 96 AM e CNPA Roxo, destinada para o mercado de consumo in natura, atendendo a uma demanda do agricultores nordestinos que não tinham uma cultivar adaptada à região (Figueiredo, 2012). A cultivar possui potencial produtivo de 1.700 kg/ha de amendoim em casca, quando cultivado no período chuvoso, e de 3.800 kg/ha em condições irrigadas (EMBRAPA, 1993).

2.2. Importância econômica do amendoim

O amendoim é utilizado principalmente em grãos, sejam eles torrados ou cozidos. Seus subprodutos também são amplamente utilizados, farinha, óleo e farelo, por ser uma fonte de alto teor de proteína. As propriedades benéficas à saúde são um grande atrativo para o seu consumo, como por exemplo, sua grande concentração de vitamina E, poderoso antioxidante. Especialistas concluíram que o amendoim pode se tornar um dos alimentos mais importantes do mundo nos próximos 25 anos. (Ramos;Barros, 2014)

Segundo os levantamentos de safra da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (2015, 2016, 2017, 2018) as últimas safras de amendoim no Brasil apresentaram crescimento na área plantada, produção e produtividade do amendoim a nível nacional, como pode ser visto comparando-se os dados das safras 2014/15 com a 2017/18. A área plantada cresceu 29,4 mil hectares, passando de 108,9 (14/15) para 138,3 mil hectares (17/18) plantados no Brasil. A produção evoluiu 164,3 mil toneladas, estendendo-se de 346,8 (14/15) para 511,1 mil toneladas (17/18). A produtividade aumentou 513 kg/ha, evoluindo de 3.183 para 3.696 kg/ha.

A estimativa mais recente para a safra 2018/19 aponta um aumento na área plantada (145,70 mil ha) e na produção (536,40 mil t), porém, não prevê crescimento na produtividade, estimada em 3.681 kg/ha (CONAB, 2018).

No Nordeste, a cultura do amendoim é amplamente cultivada pelos pequenos e médios agricultores enquadrados na agricultura familiar (Graciano et al., 2010).

Comparado à estimativa nacional, que se manteve crescente, a região Nordeste apresenta uma queda na produção e produtividade de amendoim, apresentando uma diminuição a partir da safra 2016/17, repetindo-se na safra 2017/18. A área plantada reduziu 1,1 mil hectares. onde na safra 2016/17 era de 3,3 mil hectares, caiu para 2,2 mil hectares na safra 2017/18. A produção baixou 1,8 mil toneladas, passando de 4 mil toneladas (2016/17) para 2,2 toneladas (2017/18). Quanto à produtividade a queda foi de 206 kg/ha, caindo de 1201 kg/ha (2016/17) para 995 kg/ha (2017/18).

A estimativa para a safra 2018/19 demonstra que a área plantada deve manter-se (2,2 mil ha), havendo uma queda na produção (2,1 mil t) e consequente queda na produtividade (956 kg/ha) (CONAB, 2018).

Segundo dados da CONAB o estado da Paraíba na safra 2014/15 apresentou área plantada de 0,3 mil hectares, crescendo para 0,5 mil hectares na safra 2015/16, caindo para 0,4 mil hectares nas safras 2016/17 e 2017/18. Em relação a produção, houve um crescimento a partir da safra 2016/17 saindo de 0,2 mil toneladas (safras 2014/15 e 2015/16) para 0,4 mil toneladas mantendo o mesmo valor na safra 2017/18. A produtividade apresentou instabilidade nas últimas quatro safras, onde na safra 2014/15 obteve 609,00 kg/ha, baixando para 433,00 kg/ha na safra 2015/16, elevando-se para 985,00 kg/ha na safra 2016/17. Na safra posterior, houve uma tendência negativa na produtividade com uma perda de 63 kg/ha, apresentando um total de 922 kg/ha.

Para a safra 2018/19, estima-se que a área plantada e a produção mantenha-se em 0,4 mil hectares e 0,4 mil toneladas, respectivamente. Quanto à produtividade estima-se um aumento para 1000 kg/ha (CONAB, 2018).

No estado da Paraíba, os dados oficiais não descrevem com precisão a produção de amendoim no estado, visto que maior parte dos produtores o comercializam em feiras locais, também entregando diretamente na CEASA-PE, o que faz com que esses dados não sejam contabilizados pelo estado. Assim, sugere-se que a produção de amendoim no estado da Paraíba seja superior a aquela divulgada em dados oficiais. (Melo Filho; Santos, 2010).

2.3 Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN)

O reservatório de nitrogênio presente na matéria orgânica do solo é limitado, podendo ser esgotado rapidamente após alguns cultivos. Além disso, as condições de temperatura e umidade predominantes no território brasileiro aceleram os processos de decomposição da matéria orgânica e das perdas de N, resultando em solos com teores pobres desse nutriente, capazes de fornecer, em média, apenas 10 a 15kg de N por cultura. Deve-se considerar, ainda, que a preservação da matéria orgânica com uma relação C/N adequada é importante para a manutenção dos microorganismos do solo, sem os quais a sustentabilidade dos sistemas agrícolas é inviável. (Hungria; Campo; Mendes, 2001).

A FBN é o processo no qual o N_2 atmosférico é transformado em NH_3^+ , forma assimilável pelas plantas. É realizada através de um complexo enzimático denominado nitrogenase, presente apenas em alguns microorganismos procarióticos, conhecidos como diazotróficos. (Moreira; Siqueira, 2006).

A maior contribuição do processo de fixação biológica do N_2 ocorre pela associação simbiótica de plantas da família *Leguminosae* com bactérias pertencentes a diversos gêneros [*Allorhizobium* (= *Rhizobium*), *Azorhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Mesorhizobium*, *Sinorhizobium* (= *Ensifer*), *Rhizobium* e outros gêneros recentemente descritos como simbioses, como *Burkholderia*, *Methylobacterium*, *Devosia*, *Ochrobactrum*, *Phyllobacterium*, *Ralstonia* (Cupriavidus)], denominadas popularmente, como rizóbios. A simbiose pode ser facilmente identificada, pois estruturas especializadas para o processo biológico, chamadas nódulos são formadas nas raízes das leguminosas. Nos nódulos, a amônia sintetizada são rapidamente incorporados íons hidrogênio (H^+), abundantes nas células das bactérias, ocorrendo a transformação em íons amônio (NH_4^+), que serão, então, distribuídos para a planta hospedeira e incorporados em diversas formas de N orgânico, como os ureídeos, aminoácidos e amidas. (Hungria; Campo; Mendes, 2007).

O processo de nodulação e a FBN são influenciadas por fatores edafoclimáticos que podem trazer benefícios ou prejuízos ao processo (Silva et al., 2010). Em alguns ambientes as limitações à FBN podem reduzir a produtividade dos ecossistemas, reduzindo assim, a taxa de carbono fixado. As estirpes de rizóbio, além da eficiência em fixar o nitrogênio atmosférico, devem possuir a capacidade de competir com as estirpes nativas do solo. Esse é um dos fatores limitantes que mais contribuem para o insucesso da inoculação em condições de campo. (Fernandes Júnior; Reis, 2008).

Um solo que apresenta um pH ácido, deficiência em cálcio, magnésio, molibidênio, fósforo e altos níveis de alumínio e manganês afeta a simbiose. (Straliotto; Rumjanek, 1999). No que diz respeito à bactéria isoladamente, os efeitos são a redução da população rizobiana e a possível diminuição na eficiência das bactérias remanescentes. (Figueiredo et al., 2008).

A ocorrência de deficiência hídrica durante o ciclo de cultivo de leguminosas tem efeito negativo em diferentes etapas do processo de nodulação e na atividade nodular (Ramos et al., 1995). Um dos fatores limitantes à simbiose rizóbio-leguminosas é a ocorrência de altas temperaturas no solo que afetam a sobrevivência do rizóbio no solo, o processo de infecção, formação dos nódulos e ainda a atividade de fixação biológica de nitrogênio.(Straliotto; Rumjanek, 1999).

O manejo inadequado do inoculante no momento de armazenamento, do tempo de inoculação antes da semeadura, e mesmo na forma de inocular, produz redução do número de células viáveis de *Bradyrhizobium*. Visando amenizar esse problema se está buscando a complementação através de aumento das doses, ou de aplicações no sulco de semeadura e inclusive aplicações foliares, para manter o número de células viáveis de *Bradyrhizobium*. Pois quanto maior é o número de células viáveis, maior será a possibilidade de alta nodulação e conseqüentemente o suprimento de nitrogênio às plantas. (Hungria et al, 2006)

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento

O experimento foi instalado no período de maio a outubro de 2018, em área experimental pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) localizada no Município de Areia - PB na microrregião do Brejo Paraibano (latitude 6°58'12''s, longitude 35°45'15''w e uma Altitude de 575m). De acordo com a classificação climática de Gaussem, o bioclima predominante na área é o 3dth nordestino sub-seco, com precipitação pluviométrica média anual de 1400 mm. Pela classificação de Köpper, o clima é o tipo As', o qual se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média oscila entre 21 e 26°C, com variações mensais mínimas (Brasil, 1972).

3.2. Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi instalado utilizando-se um fatorial duplo (2 tipos de inoculantes x 3 dosagens de aplicação) com delineamento em blocos casualizados, constituído de seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais (Tabela 1). As unidades foram constituídas de quatro linhas de 3m, com espaçamento de 0,5m entre as linhas e 0,10m entre plantas, ou seja, 6m²/unidade experimental. Foram consideradas como área útil as duas linhas centrais de cada parcela. Os dados foram analisados por meio de análise de variância, utilizando-se o teste F e as médias dos tratamentos comparadas pela aplicação do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise, foi utilizado o programa computacional Statistical Analysis System (SAS).

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento. Areia – PB, 2018.

Tipo de inoculante	Dosagens
Líquido ¹	0
Líquido ¹	100 ml/50 kg de sementes
Líquido ¹	200 ml/50 kg de sementes
Turfoso ²	0
Turfoso ²	80 g/ 50 kg de sementes
Turfoso ²	160 g/ 50 kg de sementes

¹Nordofix gel®

²Nordofix turfa®

3.3. Condução do experimento

As sementes de amendoim a foram fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPA), Campina Grande- PB. Essas, foram submetidas a tratamento com fungicida (Captan 720). As sementes inoculadas com o tipo turfoso Nordofix turfa® foram umedecidas com uma solução açucarada a 10% (100 g de açúcar/litro de água) em uma proporção de 300 ml/50 kg de sementes, posteriormente, foi adicionado o inoculante e realizado a homogeneização até a total aderência às sementes. Nos tratamentos que receberam inoculante líquido, foi utilizado o produto Nordofix gel® em uma proporção de 100 ml para 50kg de semente, e para isso, as sementes foram colocadas em um recipiente plástico, em seguida agitadas para uma perfeita homogeneização.



Figura 1. Sementes de amendoim inoculadas



Figura 2. Sementes e produtos utilizados para inoculação.

Para o preparo da área realizou-se uma aração e uma gradagem, e de acordo com a análise de solo, a adubação da área. Aplicou-se 20 kg.ha⁻¹ de superfosfato simples e 30 kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio. A semeadura foi realizada dia 18 de junho de 2018 onde as sementes foram distribuídas manualmente nas fileiras a cada 0,10 m, na profundidade de aproximadamente três centímetros.

Tabela 2. Resultado das análises do solo (0-20 cm de profundidade) da área onde foi conduzido o experimento. CCA/UFPB, Areia – Paraíba, 2018.

pH	P	S-SO ₄ ⁻²	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ + Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	M.O.
Água (1:2,5)	----	mg/dm ³	----	-----	-----	cmol/dm ³	-----	-----	-----	-----	g/kg
5,9	43,46	-	41,60	0,05	1,20	0,05	2,43	0,82	3,41	4,61	7,85

Fonte: Laboratório de Solos - CCA/UFPB,2018.

P, K, Na: Extrator Mehlich-1

H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M,

pH 7,0

Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M

SB: Soma de Base Trocáveis

CTC: Capacidade de Troca de Catiônica

M.O.: Matéria Orgânica – Walkley - Black



Figura 3. Preparo da área.



Figura 4. Sulcos após aplicação

Durante toda a condução do experimento foram realizadas capinas manuais à enxada, com o objetivo de evitar a competição imposta pelas plantas daninhas. Aos 25 e 30 dias após o plantio foi efetuada a aplicação de inseticida Deltametrina (20g/ha), aos 45 dias, fertilizante mineral foliar Calbor® e inseticida Acetato na proporção (30g/ha)afim de obter um controle fitossanitário.



Figura 5. Produtos utilizados para controle fitossanitário. Decis25®, Orthene 750BR®, CalBor®

O amendoim foi colhido manualmente, após amostragem, no dia 10 de outubro de 2018, no momento em que as plantas expressaram ponto de maturação, ou seja, quando as plantas apresentavam folhas amareladas, frutos secos e interior de vagens escurecidas. As plantas colhidas foram expostas ao sol para secagem por sete dias. Após o processo de secagem as plantas foram submetidas ao despencamento.

A prática do despencamento consiste na retirada da vagem da planta. Após o processo, as vagens retiradas foram expostas ao sol por mais sete dias e levadas ao Laboratório de Análises de Sementes – DFCA/CCA/UFPB para serem descascadas manualmente.



Figura 6. Plantas expostas ao sol para processo de secagem.

3.4. Características avaliadas

Foi utilizada uma amostra aleatória de quatro plantas por parcela, para avaliação dos seguintes componentes de produção:

a) Número de vagens por planta: foi obtido por meio da contagem das vagens existentes nas quatro plantas marcadas na parcela.

b) Peso de 100 vagens: foi obtido por meio do peso total do número de vagens da planta, dividido pelo número médio de vagens de cada planta e multiplicado por 100. Os valores expressos em grama (g).

c) Percentagem de vagens chochas: corresponde ao número de vagens chochas em cada parcela e os dados transformados em percentagem em relação ao número total de vagens.

d) Percentagem de sementes perfeitas: corresponde ao número de sementes perfeitas em cada parcela e os dados transformados em percentagem em relação ao número total de sementes.

e) Peso de 1000 sementes: obtido por meio do peso total de sementes por planta, dividido pelo total de sementes e multiplicado por 1000, sendo os valores expressos em grama (g).

f) Produtividade: obtida pelo peso total das vagens da área útil de cada parcela, e os valores transformados em quilograma por hectare ($\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 estão apresentados os resumos da análise de variância para as características avaliadas, bem como os seus respectivos coeficientes de variação. Não observou-se pelo teste F, efeito significativo para nenhuma das características analisadas (Tabela 2), bem como não encontrou-se interação.

Tabela 3. Resumo das análises de variâncias, referentes aos dados de Número de Vagens por Planta (NVP), Peso de 100 Vagens (PCV - g); Percentagem de Vagens Chochas (PVC - %); Percentagem de Sementes Perfeitas (PSP - %); Peso de 1000 Sementes (PMS - g) e Produtividade (PDT - kg.ha⁻¹) de plantas de amendoim BR-1 em função de tipos e doses de inoculantes. Areia – Paraíba, 2018.

F. V.	G. L.	Quadrados Médios					
		NVP	PCV	PVC	PSP	PMS	PDT
Blocos	3	5,6145	431,4770	234,4350	82,5576	2196,0649	541038,27
Inoculantes (I)	1	10,0104	6,8353	55,1864	139,1099	1737,5648	10979,63
Doses (D)	2	27,7812	92,0191	95,3270	124,2382	287,5709	6769,90
I x D	2	18,0416	146,4379	10,4315	18,7145	2089,8177	111375,46
Resíduo	15	22,97	2402,76	2374,76	1364,00	13012,69	117638,18
CV%	-	23,59	11,21	48,27	51,50	7,44	12,66

4.1. Número de vagens por planta (NVP)

Para o componente número de vagem por planta, não observou-se diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 5% probabilidade, pelo teste de Tukey. Comportamento similar foi observado por Rufini et al. (2014), que em trabalho com inoculação com diferentes estirpes de *Bradyrhizobium* em feijão-guandu, não obtiveram diferenças significativas para os parâmetros de produção dessa cultura, entre eles o NVP.

Em médias absolutas, o inoculante líquido se sobressaiu perante o inoculante turfoso com uma média de 20,95 vagens por planta. Resultado que corrobora com os observados por Braccini et al. (2016), que em ensaio com uso de diferentes formulações de inoculantes para a cultura da soja, encontraram resultados superiores para o NVP em plantas inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* via formulação líquida. Reges et al. (2018) ao avaliarem a influência de inoculantes líquidos e turfosos sob aspectos produtivos da cultivar de soja FTS

Paragominas, também observaram para o NVP melhores resultados com a utilização desse tipo de inoculante.

Em relação as dosagens, em médias absolutas, destacou-se a dose 3, com 21,87 vagens por planta (Figura 7). Valores superiores aos encontrados por Silva et al. (2018), que para a cultivar BR-1 submetida a aplicação de Co, Mo, Ca e B nas sementes e sob diferentes épocas de aplicação foliar de Ca e B, apresentou médias para essa variável entre 3,92 e 6,45.

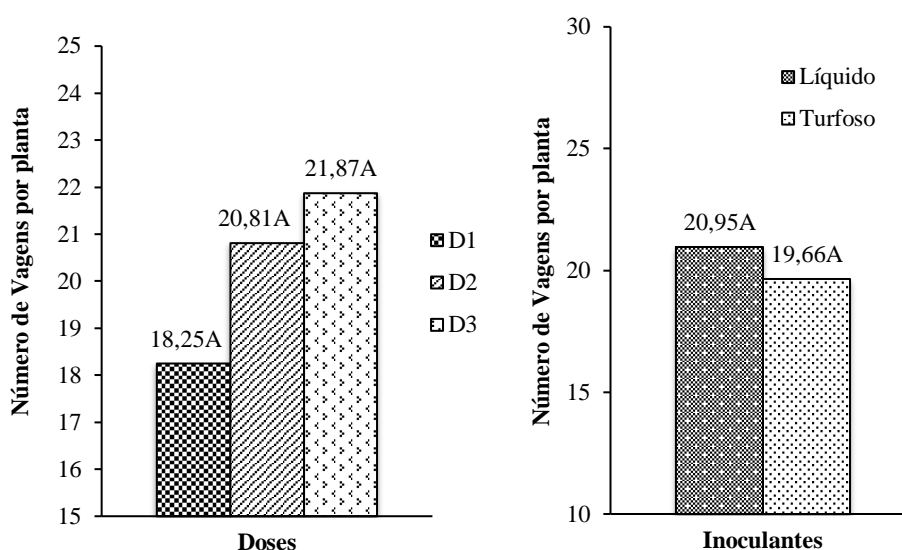


Figura 7. Médias do Número de Vagens por Planta (NVP) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1. Areia - Paraíba, 2018.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey

4.2. Peso 100 Vagens (PCV)

Para o componente peso de 100 vagens, apesar de não diferirem estatisticamente, o inoculante líquido foi superior para essa variável, apresentando média de 113,25 gramas (Figura 8). O uso de inoculantes sólidos, como os turfosos, tendem a causar falhas mecânicas nas máquinas de semeadura, assim o uso de inoculantes líquidos além de reduzir esse tipo de problema, garante altos níveis de bactérias de FBN no solo (Menéndez et al., 2014).

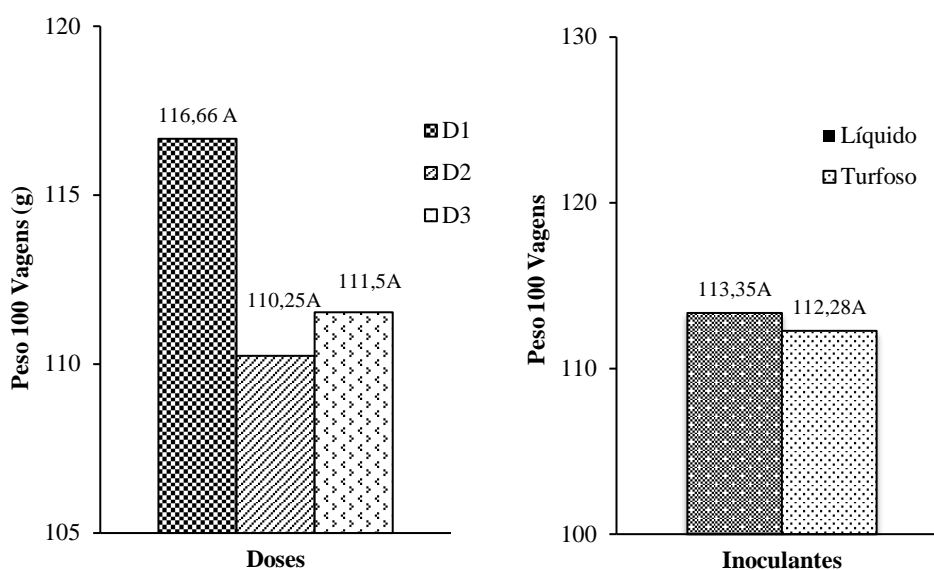


Figura 8. Médias de Peso de 100 Vagens (PCV) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1. Areia - Paraíba, 2018.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey

Ao se analisar as dosagens, a que apresentou maior valor foi a dose 1 (0 ml/50kg sementes) que obteve valor médio de 116,66 gramas. Contrariando assim Pereira et al. (2016), que afirmam que maiores doses de inoculantes, além de disponibilizarem maior número de células de *Bradyrhizobium japonicum*, também reduzem o risco do tratamento de sementes inutilizar todas as bactérias inoculadas, gerando assim melhores resultados produtivos. Os resultados aqui encontrados podem estar associados a capacidade do amendoim em nodular com uma grande faixa de rizóbios nativos (Santos et al., 2017), o que pode ter reduzido os efeitos da inoculação das sementes.

4.3. Percentagem de vagens chochas (PVC)

Uma grande quantidade de vagens chochas compromete o potencial produtivo do amendoim, assim torna-se recomendado que o percentual destas seja o menor possível. Não registrou-se diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os diferentes tratamentos estudados, no entanto, foram registradas maiores percentagens dessa variável com a utilização de inoculante turfoso, com média de 27,57% das vagens por planta (Figura 9).

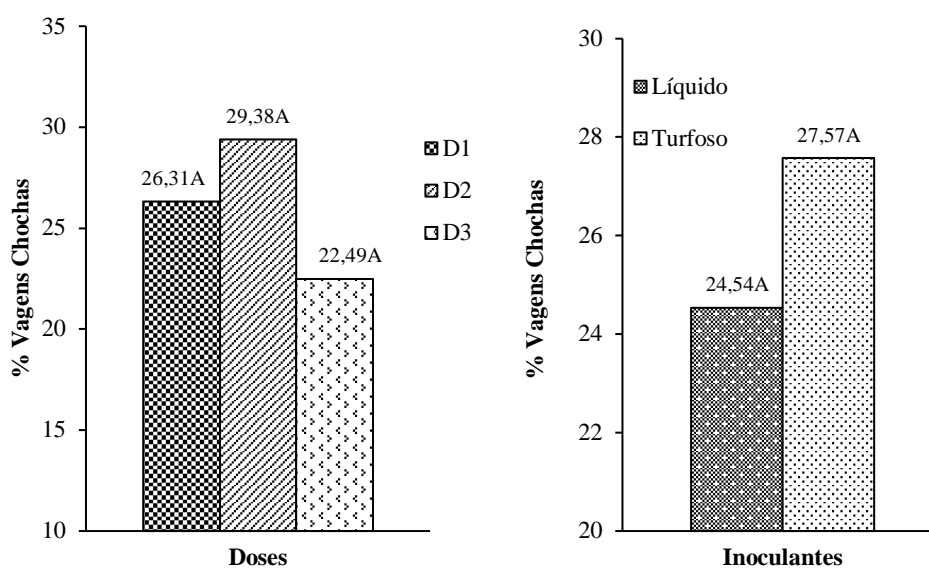


Figura 9. Médias da Percentagem de Vagens Chochas (PVC) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1. Areia - Paraíba, 2018.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey

Os valores encontrados nesse trabalho foram superiores aos observados por Rodrigues et al. (2018), que trabalhando com a cultivar BR-1 sob aplicação de diferentes herbicidas para o controle de plantas daninhas, obtiveram valores médios de vagens chochas entre 14 e 18,67 %. No tocante as dosagens, a dose 2 (100 ml/50kg sementes) levou aos maiores valores para esse parâmetro, com média de 29,38 vagens chochas por planta.

4.4. Percentagem de sementes perfeitas (PSP)

A percentagem de sementes perfeitas variou de 15,69 a 23,01% entre as doses de inoculantes utilizadas e de 16,10 a 20,92% entre os tipos de inoculantes, no entanto, não se registrou diferença significativa ($p > 0,05$) entre os distintos tratamentos (Figura 10).

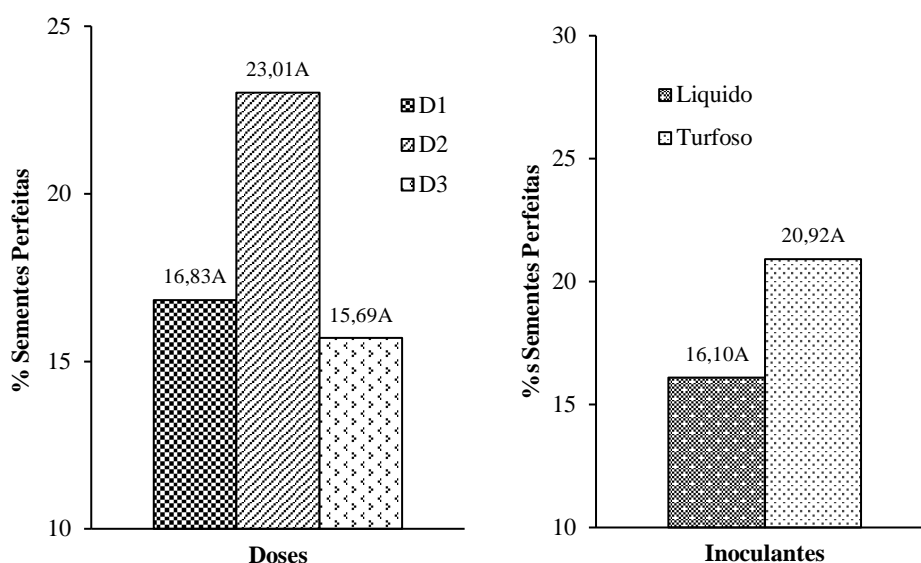


Figura 10. Médias de Percentagem de Sementes Perfeitas (PSP) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1. Areia - Paraíba, 2018.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey

Em médias absolutas, o inoculante turfoso propiciou os melhores valores, assim como a dose de 2. Todavia, os valores foram extremamente baixos, sendo inferiores aos observados por Rodrigues et al. (2018) para essa mesma cultivar, onde foram relatados percentuais de sementes perfeitas entre 76,15 e 86,06%.

4.5. Peso de mil sementes (PMS)

Para o peso de mil sementes não ocorreu diferença significativa ao nível de 5% probabilidade, pelo teste de Tukey, entre os tratamentos, corroborando com os resultados de Pereira et al. (2016), que ao avaliar o efeito de diferentes doses de inoculante à base de *Bradyrhizobium japonicum* na cultivar de soja TMG 1179 RR no norte de Mato Grosso, não observaram influência da inoculação para essa variável. Em médias absolutas, o uso de inoculante turfoso se mostrou superior ao inoculante líquido, fornecendo uma média de 403,86g (Figura 11).

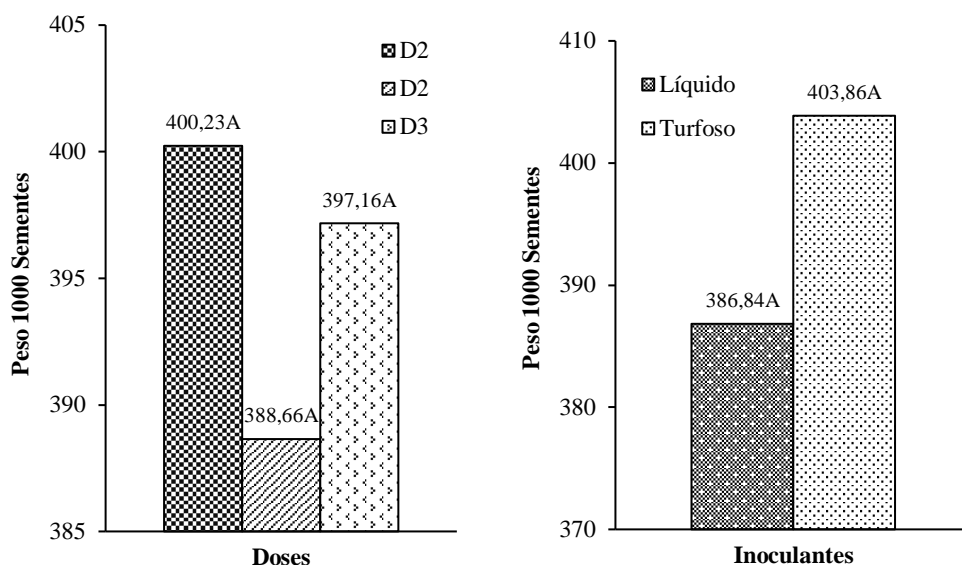


Figura 11. Médias do Peso de 1000 Sementes (PMS) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1. Areia - Paraíba, 2018.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey

Para as dosagens, a dose 1 (0 ml/50kg sementes) levou à obtenção dos melhores resultados para esse parâmetro, com valor médio de 400,23g. Reforça-se assim a necessidade de conhecer melhor a potencialidade das estirpes nativas de *Bradyrhizobium* spp. na área de estudo.

4.5. Produtividade (PDT)

Observaram-se médias de produtividade entre 2177,9 e 2233,8 kg.ha⁻¹ para as doses de inoculante e de 2189,2 a 2231,9 kg.ha⁻¹ para as formulações utilizadas, valores dentro da faixa de produtividade da cultivar, embora esta apresente potencial para produção de valores maiores dos que os aqui obtidos. Embora não se tenha obtido diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, o inoculante líquido e a dose 2 (100 ml/50kg sementes) apresentaram as maiores médias para a variável analisada (Figura 12). Bastos et al. (2012) obtiveram valores superiores aos encontrados nesse trabalho, com produtividade média da cultivar BR1 de 5.833,33 kg.ha⁻¹, manejada sob regime de irrigação por aspersão com uma lâmina de 700mm durante o ciclo completo da cultura.

Santos et al. (2013) em trabalho com a cultivar Runner IAC 886 sob antecipação do arranquio a partir da determinação da maturação, obtiveram média de produtividade de 7020,9 kg.ha⁻¹ em colheita aos 130 dias após a semeadura, resultados também superiores aos aqui encontrados. Rodrigues et al. (2018) sob as mesmas condições edafoclimáticas do presente estudo, relataram para a BR-1 valores de produtividade entre 1413,3 a 2352,1 kg.ha⁻¹.

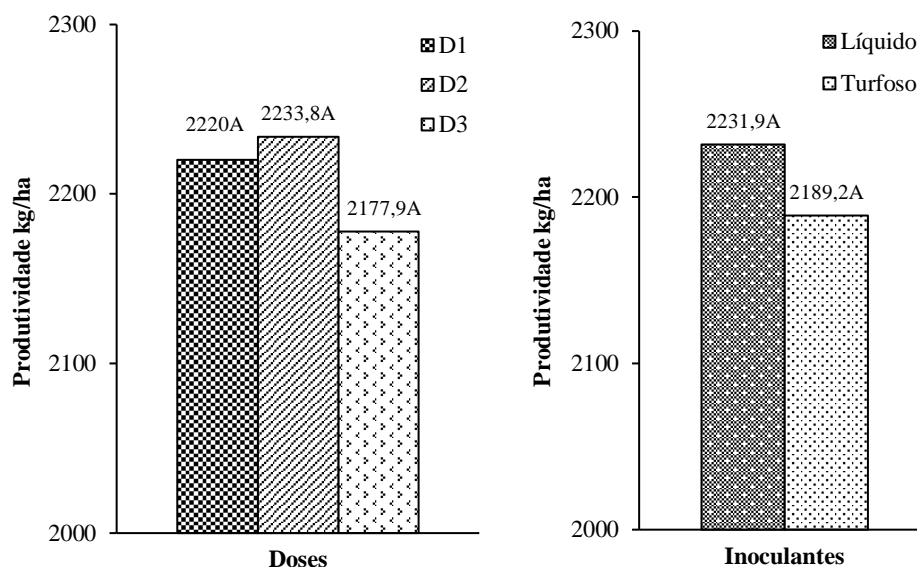


Figura 12. Médias de Produtividade (PDT) em função da dosagem e tipo de inoculante para plantas de amendoim BR-1. Areia - Paraíba, 2018.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey

Os valores relativamente baixos de produtividade obtidos podem ser atrelados as condições pluviométricas no período de estudo, em que as precipitações foram abaixo da média climatológica local, não permitindo a maximização dos índices produtivos dessa cultura. Assim, recomenda-se a realização de novos ensaios em condições mais favoráveis.

5. CONCLUSÕES

As doses e tipos de inoculantes aplicados não influenciaram significativamente nos resultados dos componentes de produção avaliados na cultivar de amendoim BR-1.

6. REFERÊNCIAS

ALBAREDA, M.; NAVARRO, D. N. R.; CAMACHO, M.; TEMPRANO F. J. Alternatives to peat as a carrier for rhizobia inoculants: solid and liquid formulations. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 40, p. 2771-2779, 2008.

BASTOS, F. J. C.; ROCHA, A. C.; SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; SILVA, F. C.; TEIXEIRA, M. B. Desempenho de cultivares e linhagens de amendoim irrigado. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 6, n. 3, p.198-206, 2012.

BRACCINI, A. L.; MARIUCCI, G. E. G.; SUZUKAWA, A. K.;LIMA, L. H. S.; PICCININ, G. G. Co-inoculação e modos de aplicação de *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada na nodulação das plantas e rendimento da cultura da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 1, p. 27-35, 2016.

BRASIL. Ministério da agricultura Levantamento exploratório **Reconhecimento exploratório – Reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro MA/EPE – SUDENE/DRN, 1972 683P. (Boletim técnico).

CÂMARA, G. M. S. **Fenologia da soja**. Informações Agronômicas, n. 82,1998, 6 p.

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

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – v. 3 - **Safra 2015/16**, n. 1 - Primeiro levantamento, outubro – 2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – v. 4 - **Safra 2016/17**, n. 1 - Primeiro levantamento, outubro – 2016.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – v. 5 - **Safra 2017/18**, n. 1 - Primeiro levantamento, outubro – 2017.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – v. 5 - **Safra 2017/18**, n. 10 - Décimo levantamento, julho - 2018.

CONAB –Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – v. 6 - **Safra 2018/19**, n. 1 - Primeiro levantamento, outubro – 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – v. 6 - **Safra 2018/19**, n. 1 - Segundo levantamento, novembro – 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Amendoim BR-1: informações para seu cultivo**. Campina Grande, PB. EMBRAPA Algodão, 2ª Ed. 2006. (folder).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Amendoim BR1**. 1993. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/972/amendoim-br-1>. Acesso em: 23 de novembro de 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de segurança e qualidade para a cultura de amendoim**. Brasília: Embrapa, 2004. 44p.

FERNANDES JÚNIOR, P. I.; REIS, V.M. **Algumas Limitações à Fixação Biológica de Nitrogênio em Leguminosas**. Seropédica – RJ: Embrapa Agrobiologia, 2008. (Documentos 252).

FIGUEIREDO, L. F. **Desempenho agrônômico do amendoim cv. BR1 submetido a fontes e doses de biofertilizante**. 2012. 68 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias). Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

FIGUEIREDO, M. V. B.; LIRA JUNIOR, M. A. ; ARAÚJO, A. S. F. ; MARTINEZ, Cosme Rafael . Fatores bióticos e abióticos à fixação do N₂. In: Figueiredo, M.V.B.; Burity, H.A.; Stamford, N.P.; Santos, C.E.R.S. (Org.). **Microrganismos e Agrobiodiversidade: O novo desafio para agricultura**. Guaíba-RS: Agrolivros, 2008, v. 1, p. 39-64.

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

GODOY, I. J.; MINOTTI, D.; RESENDE, P. L. **Produção de amendoim de qualidade.** Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2005, 168 p.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; ZANOTTO, M. D.; SANTOS, R. C. Melhoramento em Amendoim. In: BORÉM, A. **Melhoramento de Espécies Cultivadas.** 1. ed. Viçosa: UFV, 2005. p.54-95.

GODOY, I.J.; MINOTTI, D.; RESENDE, P.L. Produção de Amendoim de Qualidade. In: GODOY, I.J. et al. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas.** Boletim IAC, nº 200. Ed. rev. e atual. Campinas: Instituto agrônomo, 2014. p. 22 - 27.

GONÇALVES, J.A.; PEIXOTO, C.P.; LEDO, C.A.S. Componentes de produção de amendoim em diferentes arranjos espaciais no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.8, n. 2/3, p. 801-812, 2004.

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.

GREGORY, W.C.; KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, M. P.; Structure, variation, evolution and classification in *Arachis*. In: BUNTING, S. **Advances in Legume Science.** Kew: London, 1980. p. 469-481.

HUNGRIA, M., CAMPO, R. J., MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja:** componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina – PR: Embrapa Soja, 2007 (Documentos 283).

HUNGRIA, M., CAMPO, R. J., MENDES, I. C. **Fixação Biológica do Nitrogênio na Cultura da Soja**. Londrina – PR: Embrapa Soja, 2001 (Circular Técnica).

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C.; GRAHAM. P.H. Contribution of biological nitrogen fixation to the nitrogen nutrition of grain crops in the tropics: the success of soybean (*Glycine max* L. Merr) in South America. In: Singh, R.P., N.Shankar; P.K. Jaiwal (eds), **Nitrogen nutrition in plant productivity**. Studium Press, LLCC, Houston (TX, USA), 2006, p. 43-93.

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

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.

MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C. A cultura do Amendoim no Nordeste: Situação Atual e Perspectivas. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, v. 7, p. 192-208, 2010.

MENÉNDEZ, C.; TRUJILLO, L. E.; RAMÍREZ, R.; GONZÁLEZ-PEÑA, D.; ESPINOSA, D.; ENRIQUEZ, G. A.; HERNÁNDEZ, L. Producción de un inoculante líquido de *Bradyrhizobium japonicum* con alto impacto en la siembra mecanizada de la soya en Cuba. **Biotecnología Aplicada**, v. 31, n. 2, p. 116-120, 2014.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**, 2.ed. UFLA, Lavras, 2006. 729 p.

PEREIRA, C. S.; BUOSI, I. B.; ZONTA, L. H.; LANGE, A.; FIRORINI, I. V. Doses de inoculante *Bradyrhizobium japonicum* em três cultivares de soja no norte de Mato Grosso. **Global Science and Technology**, v. 9, n. 1, p. 76-88, 2016.

RAMOS, G. A., BARROS, M. A. L. **Sistema de Produção de Amendoim**. Campina Grande

– PB: Embrapa Algodão, 2014.

RAMOS, M.L.G.; PARSONS, P.; JAMES, E.K.; SPRENT, J.I. Effect of water stress on nitrogen-fixation of two cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: TIKONOVICH, I.A.; PROVOROV, N.A.; NEWTON, W.E., eds. **Nitrogen Fixation: fundamentals and applications**. Dordrecht: Kluwer, 1995. p. 728.

REGES, R. S.; LINO, A. J. N.; SANTOS, J. P. O.; BATISTA, M. C.; SILVA, J. L. C.; SOUZA, L. C. Efeito de Doses de Herbicida e Tipos de Inoculantes sob a Soja FTS Paragominas no Brejo Paraibano. **Colloquium Agrariae**, v. 14, n. 2, p. 73-80, 2018.

RODRIGUES, E. V.; GONÇALVES, A. C. M.; SOUZA, L. C.; ALMEIDA, D. J.; BARRETO, S. S. C.; SILVA, M. O. Eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas no cultivo do amendoim (*Arachis hypogea* L.). **Acta Iguazu**, v. 7, n. 1, p. 95-105, 2018.

RUFINI, M.; OLIVEIRA, D. D. P.; TROCHMANN, A.; SOARES, B. L.; ANDRADE, M. J. B. D.; MOREIRA, F. M. D. S. *Bradyrhizobium* strains in symbiosis with dwarf pigeon pea under greenhouse and field conditions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 3, p. 197-206, 2014.

SANTOS, E. P.; SILVA, R. P.; BERTONHA, R. S.; NORONHA, R. H. N.; ZERBATO, C. Produtividade e perdas de amendoim em cinco diferentes datas de arranquio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p.695-702, 2013.

SANTOS, J. W. M.; SILVA, J. F.; FERREIRA, T. D. S.; DIAS, M. A. M.; FRAIZ, A. C. R.; ESCOBAR, I. E. C ET AL. Molecular and symbiotic characterization of peanut bradyrhizobia from the semi-arid region of Brazil. **Applied soil ecology**, v. 121, p. 177-184, 2017.

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.

SCHUH, C. A. **Biopolímeros como suporte para inoculantes**. 2005. 81 f. Dissertação

(Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SILVA, E.F.L.; ARAÚJO, A.S.F.; SANTOS, V.B.; NUNES, L.A.P.L.; CARNEIRO, R.F.V. Fixação biológica do n₂ em feijão-caupi sob diferentes doses e fontes de fósforo solúvel. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 3, p. 394-402, 2010.

SILVA, M. F. **Efetividade da inoculação com *Bradyrhizobium* SSP em amendoim cultivado em solo da Zona da Mata de Pernambuco**. 2007. 56 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

SILVA, M. F. S. **Uso de inoculantes polimérico contendo bactérias diazotróficas na cultura da cana-de-açúcar**. 2009. 80p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo), Universidade Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

SILVA, R. M.; VIANA, J. S.; GONÇALVES, E. P.; MORAES, G. S. Eficiência da aplicação de nutrientes via semente e foliar na cultura do amendoim. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 5, n. 2, p. 97-101, 2018.

SMITH, R. S. Legume inoculant formulation and application. **Canadian Journal of Microbiology**, v. 38, p. 485-492, 1992.

STRALIOTTO, R.; RUMJANEK, N. G. **Biodiversidade do Rizóbio que Nodula o Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e os Principais Fatores que Afetam a Simbiose**. Seropédica – RJ: Embrapa Agrobiologia, 1999. (Documentos 94).