



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL
CURSO DE AGRONOMIA

GERMINAÇÃO E FENOLOGIA EM VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa L.*) CRIOULAS COM ADIÇÃO DE MATERIAIS ORGÂNICOS EM REDENÇÃO-CE.

NICOLAU MATOS DA COSTA

Redenção – CE

2017

NICOLAU MATOS DA COSTA

GERMINAÇÃO E FENOLOGIA EM VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa L.*) CRIOULAS COM ADIÇÃO DE MATERIAIS ORGÂNICOS EM REDENÇÃO-CE.

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

Orientador (a): Virna Braga Marques

Redenção – CE

2017

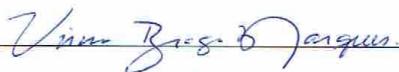
NICOLAU MATOS DA COSTA

GERMINAÇÃO E FENOLOGIA EM VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa L.*) CRIOULAS COM ADIÇÃO DE MATERIAIS ORGÂNICOS EM REDENÇÃO-CE.

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

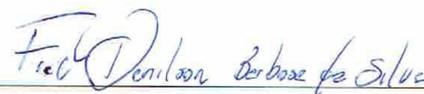
Aprovada em: 20/12 /2017.

Banca Examinadora:



Professora Dra. Virna Braga Marques

Orientadora



Professor Dr. Fred Denilson Barbosa da Silva (UNILAB)

Examinador



Professor Dr. Ciro de Miranda Pinto (UNILAB)

Examinador

Redenção – CE

2017

FICHA CATALOGRAFICA

Dedico à família aos meus pais e minha família, por me apoiarem sempre.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Agradeço ao Ministério da Educação do Timor Leste pela concessão de bolsa de estudos.

Agradeço à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira UNILAB pela oportunidade.

Agradeço o Instituto do Desenvolvimento Rural (IDR) da UNILAB e todos os Professores da Agronomia.

Agradeço a minha Orientadora Prof^a. Dr^a. Virna Braga Marques. Que teve paciência e que me ajudou bastante a concluir este trabalho.

Agradeço aos meus amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhorou tudo o que tenho produzido na vida.

Lista de Ilustrações

Capítulo I

- Figura. 1.** Índice de Velocidade de Germinação (IVG) sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão Ligeirinho, Redenção-CE, 2017 _____ 8
- Figura. 2.** Porcentagem de germinação sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão Ligeirinho, Redenção-CE, 2017 _____ 9
- Figura. 3.** Massa seca das plântulas de arroz sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão Ligeirinho, Redenção-CE, 2017 _____ 10
- Figura. 4.** Comprimento da aérea de arroz sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão e Ligeirinho, Redenção-CE, 2017 _____ 11
- Figura. 5.** Comprimento de raiz das plântulas de arroz sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão Ligeirinho, Redenção-CE, 2017 _____ 12

Capítulo. II

- Figura. 1.** Localização da área, onde foi instalado o experimente _____ 25
- Figura. 2.** Croqui da área do experimento de *Oryza sativa L.* nas duas variedades de Setentão e Ligeirinho _____ 26
- Figura. 3.** Instalação pré-germinadas em duas variedades de arroz Ligeirinho e Setentão entre 15-48 horas _____ 28
- Figura. 4.** Caderno de anotação do Campo, Caneta ou Lápis, Régua e Paquímetro digital _____ 28
- Figura 5.** Medição a altura da planta com trena, na variedade de Setentão e Ligeirinho _____ 29
- Figura. 6.** Detalhe do ataque de formigas vermelhas na cultura do arroz _____ 30
- Figura: 7.** Detalhe do ataque de gafanhotos na cultura do arroz Ligeirinho: A – Planta de arroz cortada pelo gafanhoto. B – Presença do gafanhoto no cultivo do arroz _____ 31
- Figura 8.** Sintomas de mancha parda nas folhas do arroz Setentão _____ 32
- Figura 9.** Ciclo fenológico de cultura de arroz na variedade de Setentão e Ligeirinho _____ 36
- Tabela 1:** Médias do número plantas germinadas (MNG) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho no campo no período de 3 semanas após a semeadura, Redenção-CE, 2017 _____ 34

Tabela 2: Médias da altura da Planta (MAP) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho, Redenção-CE, 2017_____	34
Tabela 3: Médias do número de folha (MNF) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho Redenção-CE, 2017_____	35
Tabela. 4. Médias do número de Perfilhos (MNPE) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho_____	35
Tabela. 5. Média de diâmetro da planta (MDP) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho_____	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	4
2.1. Geral.....	4
2.2. Específico.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	5
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	7
5. CONCLUSÕES	13
4. REFERÊNCIAS	14
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. OBJETIVO	24
2.1. Geral.....	24
2.2. Específico.....	24
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5. CONCLUSÕES.....	37
6. REFERÊNCIAS	38
7. Conclusões Gerais	40
ANEXOS.....	41

Resumo Geral

DA COSTA, N. M. **GERMINAÇÃO E FENOLOGIA EM VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) CRIOULAS COM ADIÇÃO DE MATERIAIS ORGÂNICOS EM REDENÇÃO-CE.** Orientadora: Virna Braga Marques. Redenção: UNILAB. 58 p. (Monografia). 2017.

Arroz é uma das mais importantes espécies cultivadas no mundo. Produzido em todos os continentes, este cereal faz parte da alimentação diária de metade da população mundial. Na produção agrícola, a germinação das sementes é a etapa fundamental, pois dela depende o estabelecimento das culturas. O objetivo foi avaliar o efeito de diferentes níveis de potencial osmótico sobre a porcentagem de germinação nas sementes de arroz nas duas variedades, Setentão e Ligeirinho na temperatura de 25° C. E também pretende avaliar as características fenológicas nas duas variedades crioulas de plantas de arroz cultivadas no município de Redenção, Ligeirinho e Setentão, de ciclo super precoce inferior a 90 dias, aplicando as técnicas de cultivo utilizadas no Timor Leste. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes no campus das Auroras da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Na realização do trabalho foi realizada teste de germinação do arroz. As sementes utilizadas são de variedades diferentes: Setentão e Ligeirinho. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 x 5), sendo duas variedades de arroz, cinco doses de PEG 6000 e incluindo a testemunha (-1,6, -1,2, -0,8, -0,4, 0,0 MPa) para cada variedade. E outro experimento foi em campo e instalado no campus das Auroras, localizado no município de Redenção. Com o delineamento experimental utilizado foi em blocos Casualizado (DBC) 2 x 2, sendo composto de 4 blocos e 5 repetições. No campo foi determinar o ciclo de desenvolvimento vegetativo do arroz, o número de folhas, altura da planta, diâmetro da planta e perfilhamento das variedades estudadas. E conclui que quando se utiliza o esterco bovino no plantio das variedades de arroz Setentão e Ligeirinho para todas as variáveis analisadas: número de germinação, altura da planta, número de folhas, número de perfilhos e diâmetro de caule, apresentaram maiores valores se comparado com a casca de arroz.

Palavras chaves: Potencial osmótico, variedade Setentão, variedade Ligeirinho.

Abstract

DA COSTA, N. M. **GERMINATION AND PHENOLOGY IN VARIETIES OF RICE (*Oryza sativa* L.) LANDRACES WITH ADDITION OF ORGANIC MATERIALS IN REDENÇÃO-CE.** Adviser: Virna Braga Marques. Redenção: UNILAB. 58 p. (Monography). 2017.

The rice is one of the most important cultivated species in the world. Produced on all continents, this cereal is part of the daily diet of half the world's population. In agricultural production, the germination of the seeds is the fundamental stage, because of it depends the establishment of the cultures. The objective was to evaluate the effect of different levels of osmotic potential on the percentage of germination in rice seeds in the two varieties, Setentão and Ligeirinho at a temperature of 25° C. It also intends to evaluate the phenological characteristics in the two cultivated varieties of rice plants in the Redenção, Ligeirinho and Setentão ammunition, with a super early cycle of less than 90 days, applying the cultivation techniques used in East Timor. The work was conducted at the Seeds Laboratory at the Auroras campus of the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB). Rice germination test was carried out. The seeds used are of different varieties: Setentão and Ligeirinho. The experimental design was completely randomized in a factorial scheme (2 x 5), being two rice varieties, five doses of peg 6000 and including the control (-1.6, -1.2, -0.8, -0, 4, 0.0 MPa) for each variety. And another The experiment was installed on the campus of the Auroras, located in the municipality of Redenção. The experimental design was a randomized block (DBC) 2 x 2, composed of 4 blocks and 5 replicates. In the laboratory, it was evaluated the percentage of germination of rice in the two varieties, the germination speed index (IVG), the dry mass and the measurement of aerial part and root. E concludes that the water deficit of PEG 6000 caused a reduction in the germination, dry matter, seedling length and root length of the Setentão and Ligeirinho rice varieties. In the field was determined the cycle of vegetative development of the rice, the number of leaves, height of the plant, diameter of the plant and tillering of the varieties studied. It is concluded that when the cattle manure is used in the planting of the Setentão and Ligeirinho rice varieties for all analyzed variables: germination number, plant height, number of leaves, number of tillers and stem diameter, presented higher values when compared to the husk of rice.

Keywords: Osmotic potential, variety Seventy and variety Ligeirinho.

Capítulo 1

Germinação de duas variedades de arroz crioulas em déficit hídrico

Resumo

DA COSTA, N. M. **GERMINAÇÃO EM DUAS VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) CRIOULAS EM DÉFICIT HÍDRICO**. Orientadora: Virna Braga Marques. Redenção: UNILAB. 1-18 p. (Monografia). 2017.

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma cultura muito importante na alimentação humana. É cultivado no Brasil e consumido de diversas formas. Possui alto teor de calorias e proteínas, além, de vitaminas e minerais. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito em condições variadas de potencial osmótico na porcentagem de germinação de semente do arroz nas duas variedades de Setentão e Ligeirinho e na temperatura de 25° C. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes (UNILAB), foi realizado teste de germinação do arroz em diferentes níveis de Polietileno glicol (PEG 6000). As variáveis observadas durante o estudo foram: porcentagem de germinação, IVG (índice de velocidade de germinação), massa seca, comprimento da parte aérea e de raiz e análise estatística. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 X 5), sendo duas variedades de arroz, cinco tratamentos incluindo a testemunha. Inicialmente foram pesadas 24 folhas de papel germitest (substrato) na balança. Essas 24 folhas de papel foram utilizadas nos dois tratamentos, e a massa do papel foi $152,27 \text{ g} \times 3 = 456,81 \text{ g}$ e 500 ml de água destilada para cada tratamento. Na solução de PEG 6000 com potenciais osmóticos de -1,6, -1,2, -0,8, e -0,4 MPa. E utilizando-se água destilada (potencial osmótico = 0) como testemunha. Os tratamentos foram definidos assim: no caso tratamento I (testemunha) = 0,0, II = 83 g, III = 122 g, IV = 151 g e V = 176 g de PEG e a temperatura do ambiente foi 27° C. Na solução -0,4 Mpa na variedade de Setentão não houve diferença nas variáveis índice de velocidade de germinação e porcentagem de germinação pelo potencial osmótico. Nas soluções -1,2 e -1,6 MPa foram as que mais prejudicaram a porcentagem de germinação, IVG, comprimento de plântulas e de raízes e matéria seca, isso tanto para variedade de setentão, quanto para ligeirinho.

Palavras chaves: Potencial Osmótico, Viabilidade e Vigor.

Abstract

DA COSTA, N. M. **GERMINATION AND PHENOLOGY IN VARIETIES OF RICE (*Oryza sativa* L.) LANDRACES WITH ADDITION OF ORGANIC MATERIALS IN REDENÇÃO-CE.** Adviser: Virna Braga Marques. Redenção: UNILAB. 1-18 p. (Monography). 2017.

The rice (*Oryza sativa* L.) is a very important crop in human food. It is cultivated in Brazil and consumed in different ways. It has high calorie and protein content, plus vitamins and minerals. The objective of this work was to evaluate the effect of different conditions of osmotic potential on the percentage of seed germination of rice in the two landraces varieties of Setentão and Ligeirinho and in the temperature of 25° C. The work was conducted at the Seed Laboratory (UNILAB). Rice germination test was carried out. The experimental design was completely randomized in a factorial scheme (2 X 5), being two rice varieties, five treatments including the control. Initially 24 sheets of germitest paper (substrate) were weighed into the balance. These 24 sheets of paper were used in both treatments, and the paper mass was $152.27 \text{ g} \times 3 = 456.81$ or 500 ml of distilled water for each treatment. In the solution of Polyethylene glycol (PEG 6000) with potential osmotics of -1.6, -1.2, -0.8, and -0.4 MPa. And using distilled water (osmotic potential = 0) as a control. In the concentration according to the tables that were automatically generated in Excel, in the treatment case I (control) = 0.0, II = 83 grams, III = 122 grams, IV = 151 grams and V = 176 grams and the ambient temperature was 27 ° C. The variables observed during the study were: percentage of germination, IVG (germination rate index), dry mass, shoot and root length, and statistical analysis. In the IVG, in the solution -0.4 MPa in the seventy variety was not affected by the rate of germination and percentage of germination by the osmotic potential. In the -1.2 and -1.6 MPa solutions, the germination, IVG, seedling and root length and dry matter were the most affected, both for the variety of seventy and for light.

Keywords: Osmotic Potential, Feasibility and Stamina.

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa L.*) é uma cultura muito importante na alimentação humana. É cultivado no Brasil e consumido de diversas formas. Possui alto teor de calorias e proteínas, além, de vitaminas e minerais. No estado do Ceará, na cultura do arroz predomina o sistema de sequeiro (SOSBAI, 2012). Portanto, os agricultores produzem a maior parte da safra dependendo da chuva. Na época de inverno ocorre menos chuva na região, e um dos problemas é o aumento da salinidade do solo. Este problema limita principalmente a produção agrícola e reduz a produtividade das culturas. Por esta razão, foram escolhidas duas variedades de semente crioulas, que são popularmente conhecidas como Setentão e Ligeirinho, do município de Redenção-CE.

Na produção agrícola, a germinação das sementes é a etapa fundamental, pois dela depende o estabelecimento das culturas. A ocorrência de uma quantidade excessiva de sais no substrato acarreta a diminuição do potencial osmótico do solo (Prisco, 1978), provocando uma redução na quantidade de água absorvida pela semente, o que afeta significativamente seu processo germinativo.

Com a expansão das áreas irrigadas, crescem também os problemas de degradação dos recursos naturais (solo e água), principalmente aqueles relacionados à salinidade e à sodicidade do solo (ONGLEY, 2000).

Esses problemas ocorrem principalmente em regiões áridas e/ou semiáridas, onde a precipitação anual não garante a lavagem dos sais acumulados. Assim, a lavagem dos sais na zona radicular deve ser conduzida para manter a concentração salina do solo em um nível aceitável (MEIRELES *et al.*, 2003).

Trabalhos com sementes em diferentes espécies têm sido conduzidos sob condições de deficiência hídrica, com o objetivo de determinar a vigor em condições de estresse hídrico. Uma das soluções tem sido usada para simular um ambiente com reduzida umidade. Por exemplo, citado como o PEG (polietileno glicol), ele como de agente osmótico, simulam um determinado potencial osmótico e este potencial pode ser estabelecido pela equação de Van't Hoff (Braga *et al.*, 1999).

A presença de solutos altera as propriedades de água, resultando numa pressão osmótica diferente de zero na solução. No condicionamento osmótico, o soluto mais utilizado tem sido o polietileno glicol 6000, cuja fórmula é $\text{HOCH}_2(\text{CH}_2\text{OCH}_2)_n\text{CH}_2\text{OH}$, por ser quimicamente inerte e não apresentar toxicidade sobre as sementes. (VILELLA et al, 1991).

A pressão osmótica de uma solução resulta da pressão de solutos que afetam as propriedades da água, pelo fato de o soluto causar diminuição na energia livre de Gibbs do solvente. Os estudos da termodinâmica das soluções diluídas estabelecem que o potencial osmótico de uma solução depende essencialmente da temperatura e concentração (VILELLA et al, 1991).

A disponibilidade e a velocidade de fluxo de água para a semente são determinadas pelas diferença de potencial hídrico entre a semente e o solo, causada pelo elevado potencial mátrico das paredes celulares e constituintes moleculares da semente (VILELLA et al, 1991).

Apesar disso em relação às condições que as sementes encontram no solo para a germinação isso variam muito de acordo com as situações diferentes, as vezes são adversas, por exemplo, em solos salinos e sódicos. O potencial osmótico de soluções salinas pode apresentar valores mais negativos do que aquele apresentado pelas células do embrião, dificultando, portanto, a absorção da água necessária para a germinação. (Santos et al., 1992).

A diminuição da germinação de sementes submetidas ao estresse hídrico é atribuída à redução das atividades enzimáticas. A salinidade afeta a germinação, não só por dificultar a cinética da absorção de água, mas também por facilitar a entrada de íons em quantidades tóxicas nas sementes durante a embebição (Santos et al., 1992).

Segundo Torres et al. (2000), nas regiões áridas e semi-áridas, o excesso de sais no solo tem limitado a produção agrícola. A salinização do solo afeta negativamente a germinação, o estande das plantas, o desenvolvimento vegetativo das culturas, a produtividade e, nos casos mais graves, causa a morte das plântulas (Silva e Pruski, 1997).

No caso em relação à capacidade de germinação das sementes se constitui em um dos pontos mais críticos para determinar o sucesso no estabelecimento de um estande adequado de plantas. Dentro do processo de produção, é fundamental a obtenção de sementes de alta

qualidade, pois de um modo geral, a germinação e a emergência das plântulas são reflexos da qualidade fisiológica (BRAGA, et al, 1999).

No processo de germinação na fase inicial do desenvolvimento das plântulas, além disso, um dos fatores que pode influenciar diretamente a germinação é a salinidade da solução do solo. A salinidade é caracterizada pela presença de altas concentrações de sais solúveis no solo e os principais íons relacionados são os cátions, sendo um dos sais mais nocivos o cloreto de sódio (NaCl), devido sua solubilidade (CARMONA et al. 2011).

Em relação aos efeitos da salinidade no desempenho germinativo das sementes, várias espécies têm sido estudadas ao longo do tempo. Constatou-se um aumento considerável no período de germinação com a presença de sais solúveis no solo (Campos e Assunção, 1990). Em geral, tanto halófitas como glicófitas respondem de modo semelhante ao incremento na intensidade do estresse, reduzindo o número total de sementes germinadas e a velocidade de germinação (Lima et al., 2004). Isso pode ser causado pela dificuldade de absorção de água causada pela toxicidade desses íons. A interferência dos sais ocorre especificamente nos processos fisiológicos (efeitos indiretos), que estão relacionados com a redução do crescimento e desenvolvimento das plantas.

Nã produção de arroz, no estado Ceara um dos problemas enfrentado pelos agricultores é em relação à irregularidade e quantidade de chuva na região. Nesse contexto, o impacto da salinidade do solo sobre a produtividade agrícola é um problema. Principalmente, em regiões áridas e semiáridas, que dependem da irrigação para um suprimento adequado de água para as culturas (Lima et al., 2004). Apesar disso, a presença de sais no solo pode ser também devido ao material de origem. Tem a ver com os minerais presentes nas rochas.

Apesar de tudo a menor absorção de água pelas sementes atua reduzindo a velocidade dos processos fisiológicos e bioquímicos da germinação e como resultados têm se a formação de plântulas com crescimento reduzido, caracterizado pela diminuição no comprimento da plântula e menor acúmulo de matéria seca (Silva et al., 2007).

Estudou-se, no presente trabalho, o efeito de cinco níveis de potencial osmótico, obtidos a partir de diferentes concentrações de polietileno glicol-6000, sobre a porcentagem de germinação nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho (*Oryza sativa* L.) identificando-se as maiores porcentagem de germinação em diferente potencialidade de osmótico.

2. OBJETIVO

2.1. Geral

- O objetivo foi avaliar o efeito de diferentes níveis de potencial osmótico sobre a porcentagem de germinação nas sementes de arroz nas duas variedades, Setentão e Ligeirinho na temperatura de 25° C.

2.2. Específico

- Avaliar a Porcentagem de germinação de arroz nas duas variedades;
- Avaliar a Índice de velocidade de germinação (IVG);
- Avaliar a Massa seca e medição de parte de aérea e de raiz.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes no campus das Auroras da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Na realização do trabalho foi realizada teste de germinação do arroz. As sementes utilizadas são de variedades diferentes: Setentão e Ligeirinho. Essas sementes foram compradas na região serrana do município de Redenção, no distrito de Barra Nova, na comunidade de Piroás.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 x 5), sendo duas variedades de arroz, cinco doses de peg 6000 e incluindo a testemunha (-1,6, -1,2, -0,8, -0,4, 0,0 MPa) para cada variedade. As sementes utilizadas foram de 50 para cada repetição. Totalizando as duas variedades 2.000 sementes em 4 repetições.

Inicialmente foram pesadas 24 folhas de papel germitest (substrato) na balança. Essas 24 folhas de papel foram utilizadas nos dois tratamentos, e a massa do papel foi 152,27 g x 3 = 456,81 ou 500 mL de água destilada para cada tratamento. Para realização de teste de germinação, as sementes foram desinfetadas com uma solução de 90 mL de água normal e 10% de água sanitária para cada variedade e por cinco minutos, depois nesse processo as sementes foram lavadas com água normal e levadas para colocar no papel germitest onde já hidratou com água destilada.

Para induzir o déficit hídrico foi utilizado o Polietilenioglicol (PEG 6000), a relação de Mpa com a proporção a ser utilizada em grama do PEG 6000 foi calculado pelo programa Excel, de acordo com tabela citado por Villela et al (1992). A tabela foi construída automaticamente associando potencial osmótico, na concentração de polietileno glicol 6000 e a temperatura. E essa solução de Polietileno glicol (PEG 6000) com potenciais osmóticos de -1,6, -1,2, -0,8, -0,4, MPa. E utilizando-se água destilada (potencial osmótico = 0) como testemunha. A concentração do Polietileno glicol (PEG 6000) está de acordo com as tabelas que foram geradas automaticamente no Excel, no caso tratamento I (testemunha) = 0,0, II = 83 grama, III = 122 grama, IV = 151 grama e V = 176 grama, com a temperatura do ambiente foi de 27° C no momento da realização da solução.

Após isso, foram submetidas aos seguintes tratamentos: separar as 50 sementes em cada repetição, separar os papéis germitest 24 folhas para um tratamento, e cada repetição utiliza

três folhas. As sementes foram colocadas no papel germitest, em cinco (5) fileiras com dez (10) sementes cada, em uma folha foi colocada em cima cobrindo assim todas as sementes. Em seguida elas foram enroladas e levadas a B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) a 25 °C, onde permaneceram durante 14 dias.

Variáveis analisadas/ Teste de germinação

O teste de germinação foi conduzido de acordo com as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009), usando-se quatro repetições de 50 sementes para cada lote, em germinador B.O.D. regulado a 25°C, durante todo o período do teste. As variáveis observadas durante o estudo foram: porcentagem de germinação, IVG (índice de velocidade de germinação), massa seca, comprimento da parte aérea e de raiz. A fórmula $IVG = \sum (n_i / t_i)$. Ni= número de sementes que germinaram no tempo/ tempo após instalação do teste.

E as contagens de sementes germinadas foram realizadas a partir de 3 a 14 dias após a semeadura. Índice velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de sementes foram calculadas o número de sementes germinadas durante 14 dias, diariamente foi contado o número de plantas germinadas em todos os tratamentos.

Na massa seca foram escolhidos dez plântulas por repetição e essas plântulas foram colocadas na estufa durante a 65°C por 48 horas. Após a secagem foram retiradas e determinada a massa na balança.

Comprimento de cada plântula foi medida utilizando uma régua milimetrada, na medição de comprimento da parte aérea e de raiz foram escolhidos dez (10) plântulas para cada repetição, no caso essas dez plântulas foram feitas a medição somente nos tratamentos I e II; porque no tratamento III, IV e V apresentam somente as raízes, não houve a emissão da parte aérea e foram consideradas como plantas anormais.

Análise de Regressão

Em duas variedades de arroz crioulas, Setentão e Ligeirinho foram testadas cinco níveis de déficit hídrico. Sendo duas variedades de arroz, cinco tratamentos incluindo a testemunha (-1,6, -1,2, -0,8, -0,4, 0,0 MPa).

As variáveis analisadas foram submetidas ao programa estatística ASISTAT, versão 7.7 As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de regressão baseada no teste F de significância a 1% de probabilidade.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

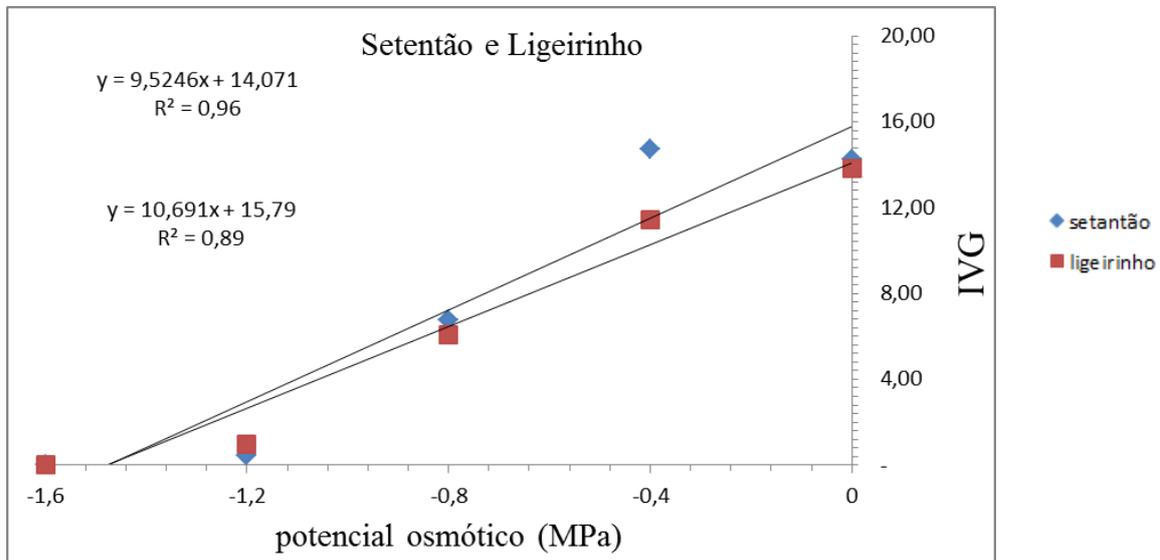
Na análise estatística observou-se interação significativa para o processo de germinação em diferentes potenciais osmóticos nas duas variedades de arroz. Desse modo foi utilizado o método de regressão na análise de variância. As médias dos tratamentos foram reduzidas a de regressão baseada no teste F de significância a 1% de probabilidade.

O resultado teste de germinação na primeira contagem da germinação, aos três a catorze dias, e nas figuras mostraram que ao longo da curva deu comportamento linear crescente quando se aumenta a salinidade da solução que as sementes são submetidas, pois quanto maior a dose polietileno glicol, ele afeta negativamente na germinação de semente, ou seja, a planta absorve água quando a pressão osmótica é maior do que os sais que estão presente na solução do solo, no caso contrário a planta não absorve água. Isso tem haver com o potencial osmótico ou inibição de água por conta de excesso de sais.

No resultado obtido (Figura 1) mostrou que no índice velocidade de germinação (IVG), a solução de -0,4 MPa foi a que apresentou resultado maior e nas soluções -0,8, -1,2 e -1,6 MPa na variedade Setentão, os que foram inferiores por conta do excesso de potencial osmótico, porque o polietileno glicol é um sal que impede a absorção, ou seja, ela retirar a água durante a absorção e promove o déficit hídrico por conta da maior quantidade de sais (figura 1).

De acordo com resultado analisado na (Figura 1) mostrou que ao longo da curva deu comportamento linear crescente para a variedade Ligeirinho, então quanto maior a dose de polietileno glicol é menor o índice de velocidade de germinação. Nesse caso no resultado mostrou que a semente com o aumento da salinidade diminui o IVG tolerante à salinidade justamente nas soluções -0,4 e -0,8 e 1,2 MPa na solução 1,6 MPa solução que a semente não foi germinada.

Figura 1. Índice de Velocidade de Germinação (IVG) sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão e Ligeirinho, Redenção-CE, 2017.



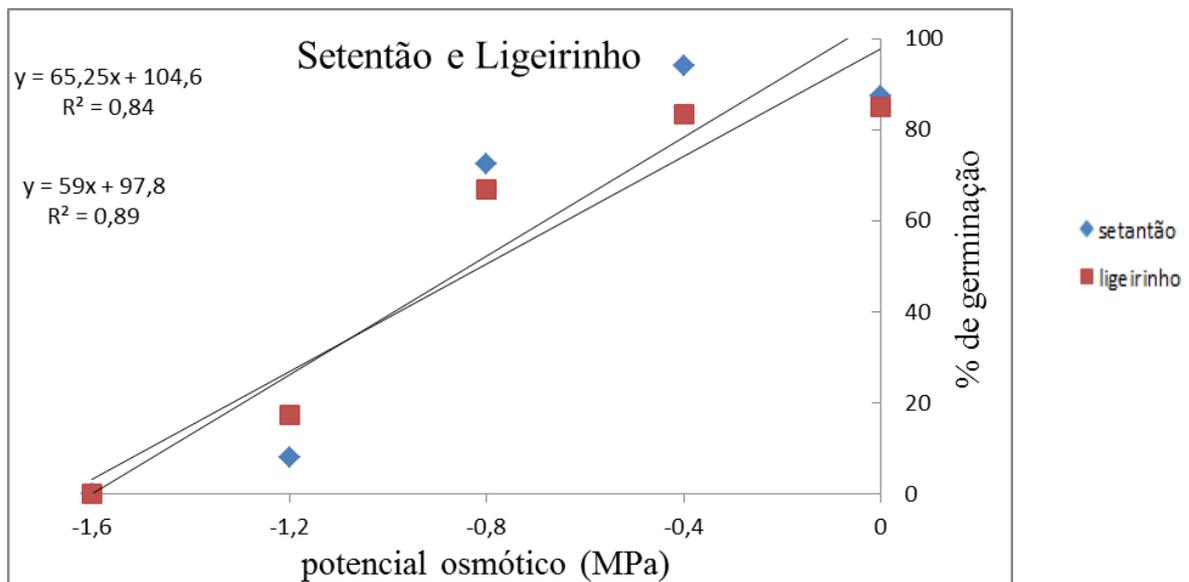
Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE. (2017).

Na variável de porcentagem de germinação mostrou que o resultado na variedade de Setentão, quanto menor a dose polietileno glicol é maior a porcentagem de germinação. Nesse caso o resultado mostrou que a semente apresentou a maior porcentagem de germinação 94% na solução -0,4 MPa (Figura 2).

Na variável de porcentagem de germinação mostrou que o resultado na porcentagem de germinação na variedade de Ligeirinho, quanto maior a dose polietileno glicol é menor a porcentagem de germinação. Nesse caso no resultado mostrou que na solução -0,4 Mpa não tem diferença de porcentagem de 85% com a solução de água destilada (testemunha) (Figura 2).

O Teosinto pertencente à família botânica Poaceae, a mesma do arroz, na germinação e a primeira contagem do teste de germinação apresentaram valores de 74 e 22 %, respectivamente, com posterior redução a partir do potencial osmótico de -0,3 MPa. O menor percentual de germinação foi observado no potencial osmótico de -0,9 MPa, com redução de 73 % (PEDO et al., 2015). Baseado nesse resultado comparado com o presente trabalho na germinação de arroz tanto no Setentão e Ligeirinho sobre a redução na porcentagem de germinação foi muito acentuado nas soluções -1,2 e -1,6 MPa (Figuras, 3 e 4) com valores inferiores a 20% de germinação.

Figura. 2. Porcentagem de germinação sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão e Ligeirinho, Redenção-CE, 2017.



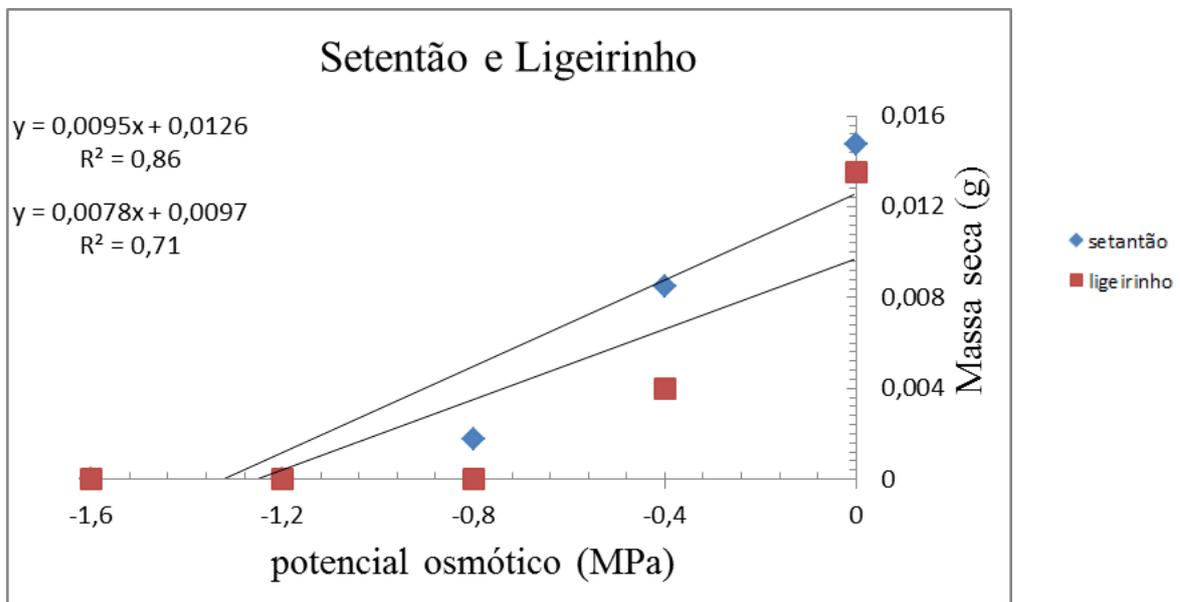
Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE. (2017).

De acordo com resultado analisado na (Figura 3) observou que o resultado da massa seca na variedade de Setentão. Nesse caso no resultado mostrou que quanto maior polietileno glicol é menor a massa da matéria seca. A matéria seca na solução -1,6 MPa considerado o valor zero porque a semente não foi germinada.

De acordo com resultado analisado na (Figura 3) observou que o resultado da massa seca na variedade Ligeirinho e a maior a concentração osmótica de polietileno glicol é diminuir o peso da matéria seca. A matéria seca nas soluções -0,8 e -1,2 MPa após a secagem não foi possível determinar a massa do material resultante das duas soluções. E na solução -1,6 MPa o valor zero porque não houve nenhuma semente germinada.

Conforme os autores PEDO (*et al.* 2015), na avaliação da massa da matéria seca de parte aérea e de raiz, o teosinto também apresentou redução com o decréscimo do potencial osmótico a partir de -0,3 MPa. Assim como massa seca de arroz de variedade Setentão e Ligeirinha foi bastante reduzido a partir de -0,4 MPa (Figura 3)

Figura. 3. Massa seca das plântulas de arroz sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão e Ligeirinho, Redenção-CE, 2017.



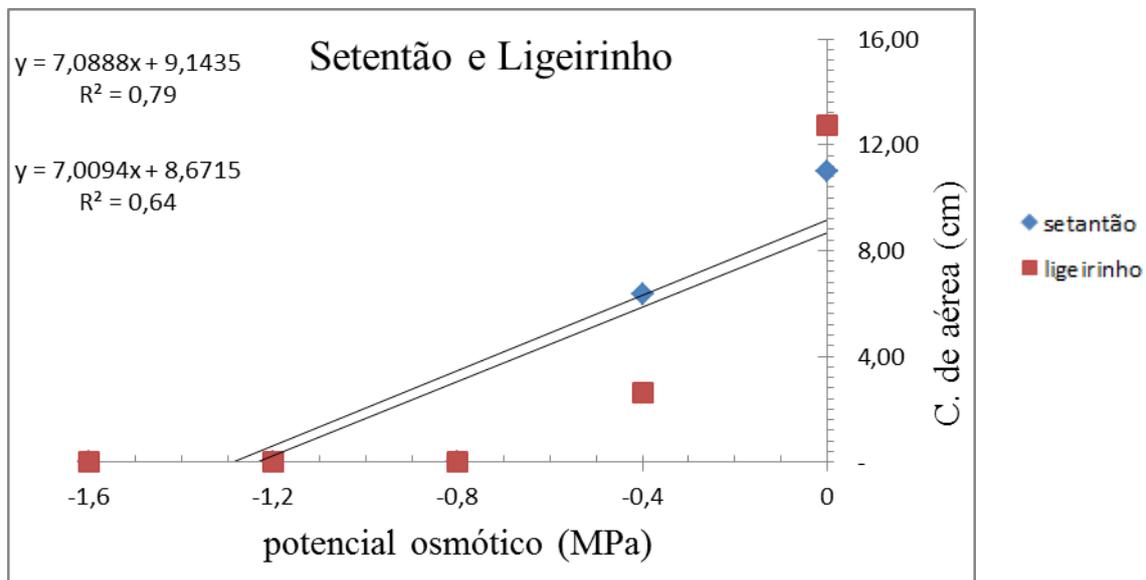
Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE. (2017).

Conforme o resultado analisado na variável de comprimento de plântula (Figura 4) observou que ao longo da curva linear na variedade de Setentão, houve cr scimo no comprimento de plântula, quanto a maior dose polietileno glicol foi menor o comprimento de plântulas. Nesse caso nas solu es -0,8, -1,2 e -1,6 não foram medidas porque as plantas foram anormais e na análise estatística foi considerada o valor zero (não apresentam as plântulas e apresentam somente as raízes).

Conforme o resultado analisado na Figura 4, a variável Comprimento de plântula mostrou que na variedade de Ligeirinho não foi feita a medi o em rela o comprimento de parte aérea nas solu es -0,8, -1,2 e -1,6, Mpa não foram medidos porque as plantas se encontravam anormais (não apresentam as plântulas e somente apresentam as raízes).

Segundo Campos e Assun o (1990) trabalharam com estresse salino e hídrico na germina o e vigor do arroz. E mostraram que quando se aumenta a soluço de PEG 6000 de -0,4, -0,8 e -1,2 MPa e na soluço -0,8 MPa há uma redu o significativa na percentagem das plântulas normais na cultivar IAC 25. Comparando com o presente trabalho no resultado, tanto na variedade de Setentão e Ligeirinho, mostraram a partir na soluço -0,8 MPa em rela o porcentagem de plântulas totalmente foram ausência (Figura 4).

Figura. 4. Comprimento da plântula de arroz sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão e Ligeirinho Redenção-CE, 2017.



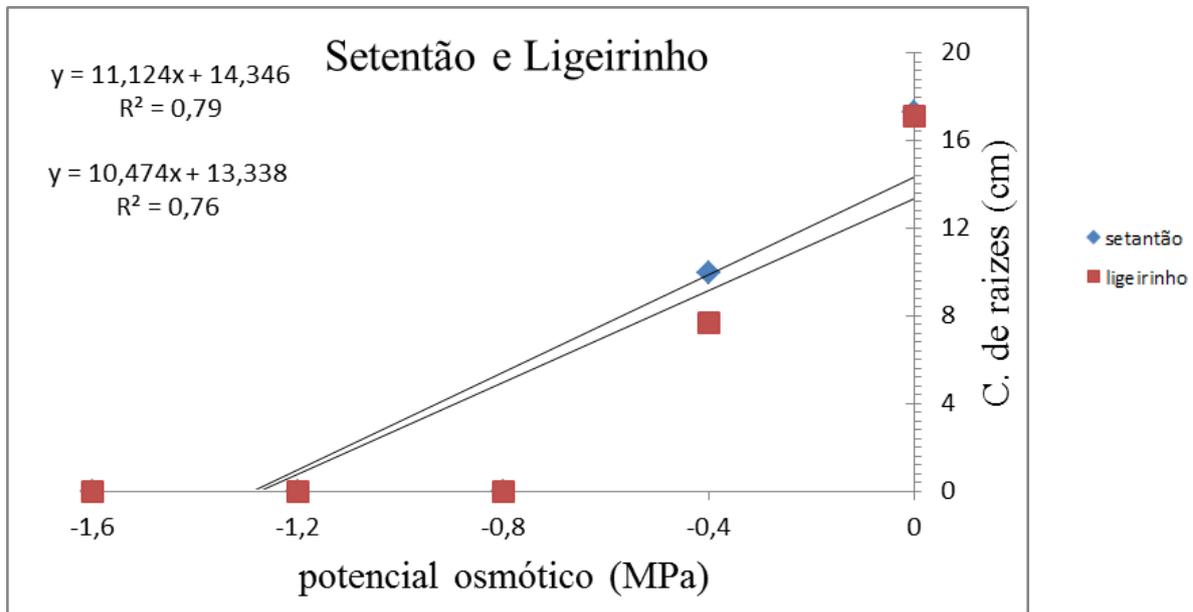
Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE. (2017).

Conforme o resultado analisado na variável de comprimento de raiz observou que ao longo da curva linear na variedade Setentão, houve decréscimo no comprimento de plântula, quanto maior a dose de polietileno glicol foi menor o comprimento de raiz. Nesse caso nas soluções -0,8, -1,2 e -1,6 MPa não foram medidos porque as plântulas foram anormais (figura 5).

Conforme o resultado analisado na variável mostrou que ao longo da curva linear na variedade de Ligeirinho, houve crescimento no comprimento de raiz, quanto a maior dose de polietileno glicol foi menor o comprimento de raiz. Nesse caso nas soluções -0,8, -1,2 e -1,6 não foram medidos porque as plântulas foram anormais. (figura 5).

CAMPOS e ASSUNÇÃO (1990) trabalharam com estresse salino e hídrico na germinação e vigor do arroz, e concluíram que no crescimento da raiz e da parte aérea, houve também uma redução progressiva, relacionada com o aumento da concentração salina e do PEG 6000 (-0,4, -0,8 e -1,2). Então, comparando com o presente trabalho os resultados foram semelhantes, quanto maior polietileno glicol é menor o crescimento de plântulas e raízes (Figura 5).

Figura. 5. Comprimento de raiz das plântulas de arroz sob diferentes soluções de polietileno glicol nas variedades de Setentão Ligeirinho, Redenção-CE, 2017.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE. (2017).

Após todos os resultados foram obtidos, nas duas variedades de sementes de arroz, nos gráficos mostraram que foram decrescentes, quanto maior o potencial osmótico da solução de PEG 6000 é menor a porcentagem de germinação. Deste modo, as sementes de arroz ficam incapacitadas de germinar porque não conseguem absorver água.

Segundo LOPEZ et al, (2008) comentando sobre o aumento de crescimento populacional mundial e a busca por melhor qualidade de vida das populações, mostra-se, a cada dia, a necessidade de maior produção de alimentos. Com isso, expandiram-se as áreas agricultáveis em todo o mundo, fazendo uso da irrigação, não só como complemento das necessidades hídricas das regiões úmidas, mas também como opção de tornar produtivas as regiões áridas e semiáridas do planeta.

Deste modo, baseado no resultado e mostrando que em alguns lugares existem essas quantidades de sais que disponível no solo depende da região, isso tem haver com as condições de climáticas e precipitação pluvial de cada região, em alguns lugares que chuem mais e alguns menos. Segundo ONGLEY (2000) afirma que, com a expansão das áreas irrigadas, crescem também os problemas de degradação dos recursos naturais (solo e água), principalmente aqueles relacionados à salinidade e à sodicidade do solo. Esses problemas

ocorrem principalmente em regiões áridas e/ou semiáridas, onde a precipitação anual não garante a lavagem dos sais acumulados.

Nesse contexto relevante esse trabalho, baseado nos resultados que foram encontrados na solução -0,4 Mpa para o plantio de arroz tanto no Setentão e Ligeirinho são indicaria para o plantio, porque essas sementes são tolerantes de acordo com essa quantidade de sais comparando com os demais. Nesse situação, em alguns lugares existe plantio de arroz que são aproximar em regiões litorâneas. Isso significa que o arroz ele é tolerante ou não dependendo a cada variedade que se adaptam.

5. CONCLUSÕES

A germinação de semente de arroz, nas duas variedades de Setentão e Ligeirinho no resultado mostraram que houve redução com incremento do déficit hídrico, quanto maior a dose polietileno glicol é menor a viabilidade e vigor de semente, isso também foi observado nas outras variáveis estudadas, em relação à porcentagem de germinação, no índice de velocidade de germinação IVG, na matéria seca das plântulas, além de ocorrerem plântulas e raízes anormais.

No IVG, na solução -0,4 MPa a variedade Setentão não foi afetada pelo índice de velocidade de germinação e porcentagem de germinação pelo potencial osmótico (polietileno glicol) porque ela se apresentou tolerante nessa concentração comparado com outras soluções. A relação entre matéria seca da parte aérea e raiz decresce com aumento na concentração de polietileno glicol. A altura das plantas e o comprimento das raízes foram reduzidos pelo incremento da concentração de polietileno glicol.

Nas soluções -1,2 e -1,6 MPa foram as que mais prejudicaram a porcentagem de germinação, IVG, comprimento de plântulas e de raízes e matéria seca, isso tanto para variedade de setentão, quanto para ligeirinho.

5. REFERÊNCIAS

- BRACCINI, A.L. et al. Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzido por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietileno glicol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.1, p.10-16, 1996a.
- BRAGA, L.F.; SOUSA, M.P.; BRAGA, J.F.; SÁ, M.E. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.96, 1999.
- CAMPOS, I.S.; ASSUNÇÃO, M.V. Efeito do cloreto de sódio na germinação e vigor de plântulas de arroz. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.25, n.6, p.837-843, 1990.
- CARMONA, F. de C., ANGHINONI, I., WEBER, E. J. Salinidade da água e do solo e seus efeitos sobre o arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental, Seção de Agronomia, 2011. 54 p.
- DIAS da S.: BLANCO, Flavio. F. Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Instituto Nacional de Ciência e tecnologia em Salinidade. 2010. Fortaleza-CE. P. 130.
- LOPES, Jose F. B, et al, impacto da irrigação sobre os solos de perímetros irrigados na bacia do Acaraú, Ceará, Brasil. *Eng. Agríc., Jaboticabal*, v.28, n.1, p.34-43, jan /mar. 2008.
- MEIRELES, A.C.M.; ANDRADE, E.M.; CRUZ, M.G.M.; LEMOS FILHO, L.C.A. Avaliação do impacto da fertirrigação em Cambissolos na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Ciência Agronômica, Fortaleza**, v.34, n.2, p.207-12, ago./dez. 2003.
- ONGLEY, E.D. Controle da poluição da água pelas atividades agrícolas. Tradução de GHEYI, H.R.; DAMASCENO, F.A.V.; BRITO, L. T. de L. Campina Grande: UFPB, 2000.
- PEDO Tiago, et al, sobre Desempenho de sementes, vigor e expressão isoenzimática em plântulas de teosinto (*Euchlaena mexicana* Schrader) sob efeito da restrição hídrica. **Revista brasileira**, 2015
- RAS. Regra para Análise de Semente. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento Secretaria De Defesa Agropecuária. Brasil, 2009.
- SÁ, M.E. Relações entre qualidade fisiológica, disponibilidade hídrica e desempenho de sementes de soja (*Glycinemax* (L.) Merrill). Piracicaba: ESALQ, 1987. 147p. Tese de Doutorado.
- SANTOS, V.L.M.; CALIL, A.C.; RUIZ, H.A.; ALVARENGA, E.M.; SANTOS, C.M. Efeito do estresse salino e hídrico na germinação e vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v.14, n.2, p.142-143, 1992.
- SILVA, D.; PRUSKI, F.F. Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura. Brasília: MMA/ SBH/ABEAS, 1997.
- TEERMAAT, A.; MUNNS, R. Use of concentrated macronutrient solutions to separate osmotic from NaCl-specific effects on plant growth. *Australian Journal of Plant Physiology*, Melbourne, v. 13, n. 4, p. 509-522, 1986.
- TORRES, S.B.; VIEIRA, E.L.; MARCOS FILHO, J. Efeitos da salinidade na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v.22, n.2, p.170, 2000.

VILLELA, F.A.; FILHO, L.D.; SIQUEIRA, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.26, n.11/12, p.1957-1968, 1992.

Capítulo 2

Fenologia em variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) crioulas com adição de materiais orgânicos em Redenção-CE.

Resumo

DA COSTA, N. M. FENOLOGIA EM VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) CRIOULAS COM ADIÇÃO DE MATERIAIS ORGÂNICOS EM REDENÇÃO-CE.

Orientadora: Virna Braga Marques. Redenção: UNILAB. 22-40 p. (Monografia). 2017.

Oryza sativa L. é uma das mais importantes espécies cultivadas no mundo. Produzido em todos os continentes, este cereal faz parte da alimentação diária de metade da população mundial, nesse sentido foi avaliados as características fenológicas nas duas variedades crioulas de arroz cultivadas no município de Redenção, CE, aplicando as técnicas de cultivo utilizadas no Timor Leste. O experimento foi instalado no campus das Auroras, localizado no município de Redenção. Com o delineamento experimental utilizado foi em blocos Casualizado (DBC) 2 x 2, sendo composto de 4 blocos e 5 repetições. Para cada tratamento foram analisados os resultados obtidos com cada tipo de adubo orgânico utilizado. Foi usado o esterco de bovinos e a casca de arroz. Nas avaliações foram feitas semanalmente, desde na primeira semana após de plantio. Foram avaliado número de germinação, altura da planta, número de folha, número de perfilhos e diâmetro da planta. Na análise estatística foi utilizado método de experimento fatorial nos tratamentos, que avaliando as características fenológicas nas duas variedades de arroz crioulas. Durante as observações que foram obtidas para as duas variedades de arroz constatou-se que os resultados encontrados quando se utiliza o esterco bovino para as variáveis foram maiores, se comparado com a casca de arroz.

Palavras- chave: Setentão, Ligeirinho, casca de arroz, esterco de bovino.

Abstract

DA COSTA, N. M. PHENOLOGY IN VARIETIES OF RICE (*Oryza sativa* L.) LANDRACES WITH ADDITION OF ORGANIC MATERIALS IN REDENÇÃO-CE.

Adviser: Virna Braga Marques. Redenção: UNILAB. 22-40 p. (Monography). 2017.

Oryza sativa L. is one of the most important cultivated species in the world. Produced on all continents, this cereal is part of the daily diet of half of the world population. In this sense, the phenological characteristics of the two cultivar varieties of rice cultivated in the municipality of Redenção, CE, were evaluated using the cultivation techniques used in East Timor. The experiment was installed at the Auroras campus, located in the municipality of Redenção. With the experimental design used was completely randomized (DIC) 2x 2, consisting of 4 blocks and 5 replicates. For each treatment the results obtained with each type of organic fertilizer were analyzed. Cattle manure and rice husk were used. In the evaluations were made weekly, since the first week after planting. Germination number, plant height, leaf number, number of tillers and plant diameter were evaluated. In the statistical analysis was used a factorial experiment in the treatments, which evaluated the phenological characteristics in the two varieties of rice. During the observations that were obtained for the two rice, it was verified that the results found when using bovine manure for the variables were larger when compared to the rice husk.

Keywords: Seventy, Ligeirinho, rice husk, bovine manure.

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é de origem asiática em local incerto. Admite-se que o centro de origem do arroz se situa na zona pré-himalaiana do sudeste asiático, na parte leste da Índia e Sul da China. Alguns autores admitem que a domesticação ocorreu na Índia (entre 1500 e 2000 anos a.C). Mas há muitos autores que concordam que o arroz foi domesticado em três sítios diferentes – na Índia, Indonésia e na China, por isso, se conhece três tipos de subespécies de arroz: indica; javanica e japonica respectivamente (Schalbroeck, 2001)

Arroz é uma das mais importantes espécies cultivadas no mundo. Produzido em todos os continentes, este cereal faz parte da alimentação diária de metade da população mundial (SCHMIDT, 2009).

De acordo com a classificação botânica, pertence à tribo *Oryzoideae*, família Poaceae (Gramineae) e ao gênero *Oryza*, contando com vinte e três espécies descritas (BELÓ, 2001). *O. sativa*, a qual está dividida em três subespécies: *O. sativa javanica*; *O. sativa japonica*, cultivada na Ásia, África, América do Norte e América do Sul; e *O. sativa indica*, cultivada amplamente nas regiões tropicais (PARRA, 2009). Tais espécies podem ser perenes ou anuais, e estão distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia, Europa, Austrália e Américas do Sul, Central e do Norte, nos tipos diplóide ($2n=24$) e tetraplóide ($4n=48$) (EPAGRI, 2002).

A produção mundial anual é de aproximadamente 1000 milhões de toneladas. O Brasil participa com 8.000.00 toneladas, sendo o maior produtor fora do continente asiático e assim ocupa a 9ª posição, o que corresponde a 1,266% da produção mundial (Departamento da Agricultura no Estados Unidos, 2017).

No Brasil, é um dos alimentos que compõem a cesta básica, constituindo-se em uma das principais fontes de calorias do brasileiro. Em decorrência disso, desempenha papel estratégico na solução de questões de segurança alimentar (SOSBAI, 2010). Dentre as regiões produtoras destaca-se o sul do País, com os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, representando cerca de 73,5% da produção nacional, fato este considerado um estabilizador para o mercado brasileiro, bem como, uma garantia de suprimento desse cereal à população (SOSBAI, 2010).

Assim como no Brasil e em outros países do mundo, o Timor Leste também padece da redução de mão de obra que se proponha a trabalhar na agricultura, mesmo dispondo de terras férteis para o cultivo. Para possibilitar continuidade da produção da cultura de arroz no Timor

Leste é necessário investir numa infraestrutura mais adequada a falta de trabalhadores rurais, como sistema de rede de irrigação, tratores agrícolas, melhoria no processamento de pós-colheita, embalagens, adubos, transporte e armazenamento adequado.

No Timor Leste a economia atual da população timorense está ligada a terra, e esta situação tem tendência para se prolongar ainda por muito tempo. A agricultura tem um papel chave no desenvolvimento e progresso social de Timor-Leste, já que ela ocupa e sustenta a maior parte da população (PINTO, 2009).

O arroz constitui uma das melhores potencialidades para a solução do problema alimentar de Timor Leste, com um aproveitamento intensivo das várzeas e planícies costeiras para o seu cultivo. O arroz é de fato, o principal alimento de 60% da população Timorense, sendo os outros alimentos o milho, a mandioca, o inhame e a banana (PINTO, 2009).

No Timor Leste antigamente a cultura do arroz já vinha sendo plantada antes de chegarem colonizadores, os portugueses e os indonésios, tanto o arroz branco quanto o vermelho. Com a chegada dos colonizadores houve a introdução de mais variedades de arroz. E os distritos que foram produzidos mais a produção de arroz são Baucau, Bobonaro, Viqueque e Lautem (PINTO, 2009).

Mesmo assim, a agricultura no Timor ainda continua sendo uma atividade que usa pouca tecnologia, e ainda conta com grandes dificuldades em relação a sua produtividade. Sendo assim, a maioria dos agricultores até agora ainda produz o arroz somente para o consumo próprio, sem beneficiamento e comercialização na maioria dos casos.

A atividade agrícola no Timor Leste não proporciona o retorno econômico esperado pelos jovens timorenses, dificultando o interesse deles em se manter nas atividades voltadas a agricultura e pecuária. O movimento dos jovens em busca de melhores condições econômicas os leva a saírem do país para trabalhar em outros, como a Coreia e a Inglaterra.

Nesse contexto a importância do arroz é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial. Sua importância é destacada principalmente em países em desenvolvimento (WALTER et al., 2008).

O arroz é uma excelente fonte de energia, devido à alta concentração de carboidratos, principalmente amido, fornecendo também proteínas, vitaminas e minerais, e possui baixo

teor de lipídios, constituindo alimento importante para o equilíbrio alimentar e nutricional na alimentação saudável (WALTER *et al*, 2008)

A composição nutricional dos alimentos é fator importante para o planejamento de dietas balanceadas, uma vez que, conhecendo-se estes valores, podem-se alcançar diferentes resultados na nutrição humana (STORCK *et al*, 2005). Neste sentido o arroz constitui-se em um dos cereais que assume significativa contribuição na alimentação diária da população mundial, especialmente de povos carentes de países pobres da Ásia (SANTOS *et al*, 2006)

Consumido em maior quantidade na forma de grão, é uma excelente fonte de energia, devido à alta concentração de amido, fornecendo também proteínas, vitaminas e minerais, além de possuir baixo teor de lipídios (KENNEDY *et al.*, 2002)

Apesar de tudo a sua origem e a sua importância no alimento um de importante também relação o seu crescimento e desenvolvimento de arroz. Então o ciclo de desenvolvimento das gramíneas da emergência até a maturação fisiológica pode ser dividido em duas fases: a fase vegetativa e a fase reprodutiva (COUNCE *et al.*, 2000; STRECK *et al.*, 2003). No caso a fase vegetativa pode ser considerada da emergência até o aparecimento do colar da folha bandeira e a da emergência até o aparecimento da inflorescência ou antese da planta.

O ciclo de desenvolvimento do arroz também pode ser dividido em três fases principais: plântula, vegetativa e reprodutiva. A duração do ciclo varia entre 100 e 140 dias para a maioria das cultivares que cultivadas em sistema inundado, sendo que a maior parte da variação entre cultivares ocorre na fase vegetativa. As cultivares de arroz de sequeiro tem duração de ciclo entre 110 e 155 dias (NUNES, 2016).

Em relação direta entre rendimento e ciclo está associada com a duração de ambas as fases, da vegetativa (emergência até o aparecimento do colar da folha bandeira ou antese) e da reprodutiva (antese até maturação fisiológica). (STRECK, 2006). Uma fase vegetativa longa permite à planta produzir uma área folhar maior durante um período mais longo, o que contribui para aumentar as reservas de fotoassimilados no colmo, que poderão ser translocados para o enchimento de grãos (STRECK, 2006).

No arroz após o estabelecimento inicial, a planta começa a desenvolver a sua estrutura foliar, formando uma folha em cada nó, de forma alternada no colmo (NUNES, 2016).

Durante algumas semanas as se desenvolvem, todas as folhas já estão formados, sendo que esses números vão se variar de acordo com a cultivar e época de semeadura.

No caso nas raízes seminais, ou embriogênicas, são aquelas que se desenvolvem a partir do promeristema da raiz do embrião. São acompanhadas de raízes seminais secundárias, todas elas desenvolvendo raízes laterais (Guimarães et al, 2002 e Fonseca et al, 2008).

O sistema radicular do arroz é formado basicamente de raízes adventícias. Em cada nó desenvolvem-se usualmente entre 5 e 25 raízes. As raízes que se desenvolvem diretamente da região nodal do colmo principal são denominadas raízes primárias (Guimarães et al, 2002 e Fonseca et al, 2008).

Os principais fatores que determinam o crescimento das raízes e dos pelos absorventes são: a idade da planta, o suprimento de oxigênio, o teor de umidade, a temperatura, a disponibilidade de nutrientes, a pressão osmótica da solução do solo, os níveis tóxicos de elementos, a presença de patógenos, a textura do solo e o método de cultivo, além de, naturalmente, a cultivar (Guimarães et al, 2002).

O caule da planta de arroz é composto por um colmo principal e um número variável de colmos primários e secundários, ou perfilhos. O colmo é constituído por nós e entrenós. É totalmente envolvido pela bainha antes da floração, porém pequena parte dele é exposta, abaixo da panícula, após a floração (Guimarães et al, 2002 e Fonseca et al, 2008).

O número total de nós no colmo principal é igual ao número de folhas do colmo mais dois, que correspondem ao nó do coleóptilo e o da panícula. Somente uns poucos entrenós da parte superior do colmo alongam-se, os restantes mantêm-se compactados na base da planta. (Guimarães et al, 2002 e Fonseca et al, 2008).

O último entrenó é o mais longo. Eles decrescem em comprimento em direção à base da planta. O número de entrenós alongados, de 3 a 8, dependendo das condições ambientais, é responsável pela altura quase total da planta (Guimarães et al, 2002).

A primeira folha surgida do coleóptilo difere das demais por ser cilíndrica e não apresentar lâmina. Ela é denominada de prófilo ou folha incompleta. A segunda folha, e todas as demais, são dispostas de forma alternada no colmo, surgindo a partir de gemas situadas nos nós (Guimarães et al, 2002).

A porção da folha que envolve o colmo denomina-se bainha e a pendente é a lâmina. Na junção dessas duas partes situa-se o colar, do qual emergem dois pequenos apêndices em forma de orelha, sendo por essa razão denominados de aurículas, e uma estrutura membranosa em forma de língua, denominada lígula (Guimarães et al, 2002 e Fonseca et al, 2008). A partir do colmo principal originam-se de 8 a 14 folhas, conforme o ciclo da cultivar. A última folha a surgir em cada colmo denomina-se folha bandeira.

Os perfilhos primários originam-se na base das folhas de cada nó não alongado, do colmo principal, durante o crescimento vegetativo. Estes, por sua vez, dão origem aos perfilhos secundários. Estes últimos, por fim, dão origem aos perfilhos terciários (Guimarães et al, 2002). A planta começa a emissão de perfilhos quando a quarta folha do colmo principal está com o colar formado, correspondendo aproximadamente há três semanas após a emergência, podendo o processo de afilhamento que durar de quatro a seis semanas, dependendo da época de semeadura e do ciclo da cultivar. (Guimarães et al, 2002 e SOSBAI, 2010).

Os perfilhos dependem dos nutrientes do colmo principal e independem deles quando já possuem três folhas. Nem todas as gemas axilares desenvolvem perfilhos. Algumas permanecem dormentes. Espaçamento, intensidade luminosa, disponibilidade de nutrientes, sistema de plantio, entre outros fatores, afetam o perfilhamento. A capacidade de perfilhamento é uma característica muito importante na cultivar GUIMARÃES, 2002 e YOSHIDA,1981).

Uma fase vegetativa longa permite à planta produzir uma área folhar maior durante um período mais longo, o que contribui para aumentar as reservas de fotoassimilados no colmo, que poderão ser translocados para o enchimento de grãos. Uma fase reprodutiva (ou de enchimento de grãos) longa permite um tempo maior de translocação de fotoassimilados para crescimento dos grãos (STRECK et al, 2006)

A fase vegetativa, considerando-se da emergência até o aparecimento do colar da folha bandeira, pode ser modificada pela alteração do número final de folhas, da velocidade de aparecimento das folhas no colmo principal, ou por ambas (STRECK et al, 2006).

2. OBJETIVO

2.1. Geral

- O objetivo geral pretende avaliar as características fenológicas nas duas variedades crioulas de plantas de arroz cultivadas no município de Redenção, Ligeirinho e Setentão, de ciclo super precoce inferior a 90 dias, aplicando as técnicas de cultivo utilizadas no Timor Leste.

2.2. Específico

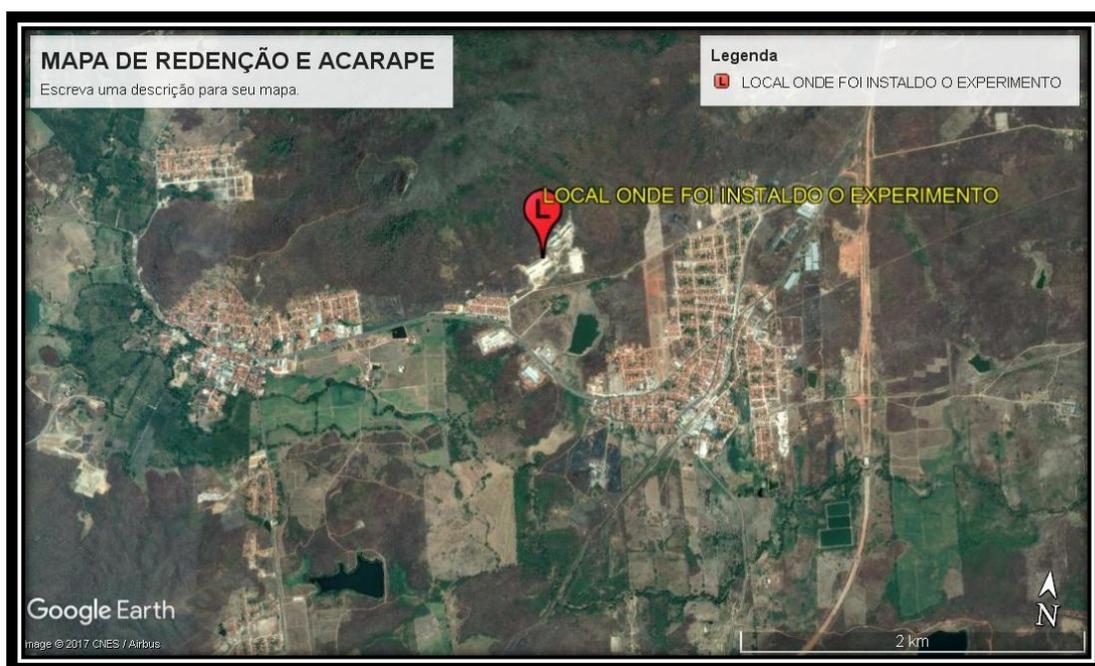
- Avaliar as características fenológicas da planta de arroz nas duas variedades crioulas;
- Aplicar as técnicas de cultivo do Timor Leste e do Brasil de acordo com as realidades que os agricultores utilizam;
- Determinar o ciclo de desenvolvimento vegetativo do arroz, o número de folhas, altura da planta, diâmetro da planta e perfilhamento das variedades estudadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no campus das Auroras, localizado no município de Redenção-CE. Sendo as coordenadas geográficas do município 4° 13' 33" de latitude Sul e 38° 43' 50" de longitude. O clima da região, segundo a classificação climática é o tropical quente úmido, tropical quente subsumido e tropical quente semiárido brando, com temperaturas variando entre 26° a 28° °C. Precipitação média de 1.062,0 mm e chuva concentrada nos meses de janeiro a abril, Segundo IPECE, 2015.

A identificação da área do experimento foi feita de acordo com as coordenadas do GPS (Sistema de Posicionamento Global). Foi estabelecida a seguinte localização: “Zona 24 M, longitude UTM 531759.00 m E e latitude UTM 9533822.00 m S”. Além disso, foram utilizados os programas Google Earth Pro/ Google mapa com o objetivo de apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, construído a partir do mosaico de imagens de satélite obtidas de fontes diversas. De imagens aéreas (fotografadas de aeronaves) e GIS 3D. Desse modo, a imagem está indicando que o experimento está entre dois municípios: Redenção e Acarape, no estado de Ceará.

Figura. 1. Localização da unidade experimental, onde foi instalado o experimento, Redenção/Acarape-CE, 2017.

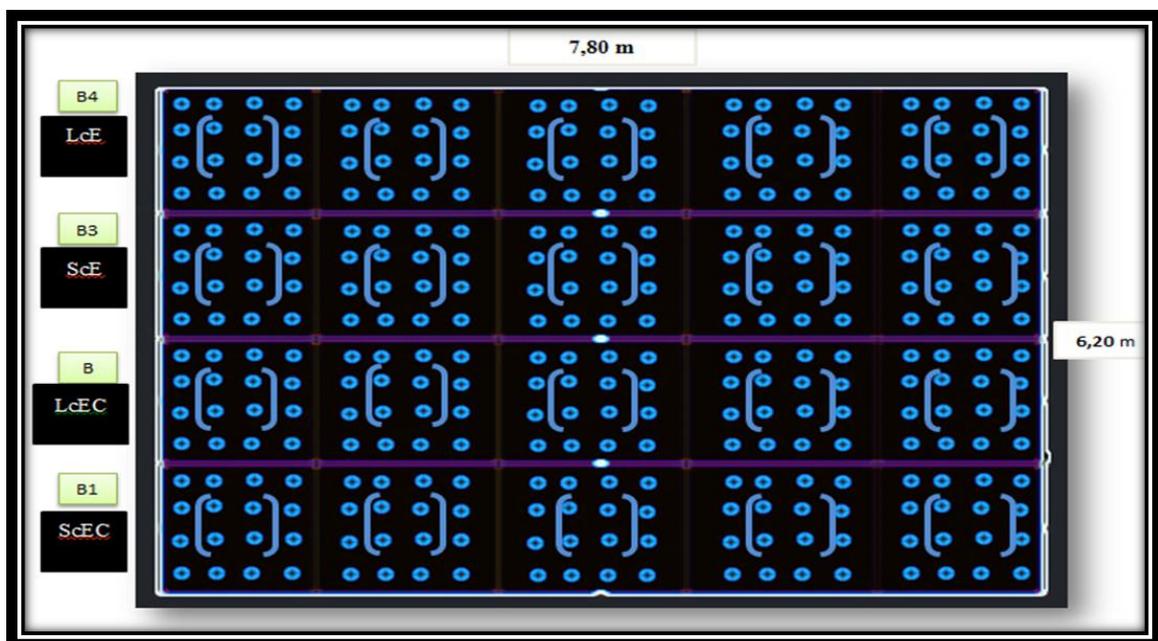


Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE, (2017).

Após a escolha da área se começou o preparo inicial que consistiu em retirar a vegetação espontânea, o capim do local. A seguir, foi feito o enleiramento dentro da área. Depois de terminado o preparo inicial, a área foi medida com trena. A marcação da área foi realizada de acordo com o tamanho do projeto. Dando continuidade ao trabalho, se colocou as estacas para definir a área dos canteiros. Em seguida, feito o preparo primário e secundário do solo com a enxada, alavanca e a pá. Após o preparo do solo feita a divisão em quatro blocos, esses quatro blocos: dois deles eram cobertos por plantas espontâneas e os outros dois blocos não tinha nada e cada bloco ele tem cinco repetições.

O delineamento experimental utilizado foi o Bloco Casualizado (DBC), sendo composto de 4 blocos e 5 repetições. Para cada tratamento foram analisados os resultados obtidos com cada tipo de adubo orgânico utilizado. Foi usado o esterco de bovinos e a casca de arroz. A aplicação de esterco de bovino foi feita utilizando 1 saco de esterco por parcela, 10 sacos para 10 parcelas e cada parcela com área de 5 m². No caso da casca de arroz foram utilizados 25kg por parcela, cinco sacos de 50 kg correspondem a 10 parcelas.

Figura. 2. Croqui da área do experimento de *Oryza sativa L.* nas duas variedades de Setentão e Ligeirinho.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE (2017).

ScC= Setentão com casca de arroz; LcE= Ligeirinho com casca de arroz; ScE= Setentão com esterco de bovino; LcE= Ligeirinho com esterco de bovino.

Foram utilizadas duas variedades de sementes de arroz, uma conhecida como “Ligeirinho” e a outra como “Setentão”, que são as mais rápidas plantadas na região de Redenção, no Maciço de Baturité. Sendo conhecida como crioulas da região, ou seja, já passaram por um longo período de adaptação. As sementes utilizadas foram compradas dos agricultores da comunidade de Piroás no distrito de Barra Nova, que fica localizada no município de Redenção.

Na preparação das sementes, foram retiradas as impurezas como (palha, pedaços da planta, semente quebrada e os materiais inertes), foi feita uma seleção manual que separou as sementes por grãos escolhidos como melhores. Após isso, as sementes foram colocadas em um balde com água e misturadas com a mão, após alguns minutos, as que flutuaram foram descartadas e as que desceram para o fundo do balde foram as utilizadas no plantio.

Após a seleção as sementes foram secas sobre o solo em papel toalha durante dois dias (colocadas no sol pela manhã e retirada no final da tarde), foi colocada na água ou (imersão), a fim de prepará-las para o plantio, deixando-as por volta de 12 horas dentro da água. Depois de retirá-las da água, deixou-se secar por volta de duas horas. Em seguida se envolveu as sementes com três a cinco folhas de papel toalha cobrindo-as, apenas a primeira folha deve ser umedecida com 200 mL de água até que se observou a emissão de radícula para então ser realizado o plantio no solo.

A duração da germinação da semente foi rápida e em menos de 15 horas a maioria delas já estavam germinadas, mas a totalidade da germinação ocorreu com cem por cento, em dois dias, por volta de 48 horas e a temperatura foi a ambiente, variando entre 25⁰ a 34⁰ C. Depois disso, as sementes germinadas foram para o campo que foi plantado no dia 23 de agosto de 2017 no Campus de Auroras, e depois de uma semana foram corrigidas as falhas que ocorreram no campo, depois do dia de plantio dia 30 de agosto de 2017, colocando-se as sementes já germinadas nas covas.

Figura. 3. Instalação pré-germinadas em duas variedades de arroz Ligeirinho e Setentão entre 15-48 horas.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE. (2017).

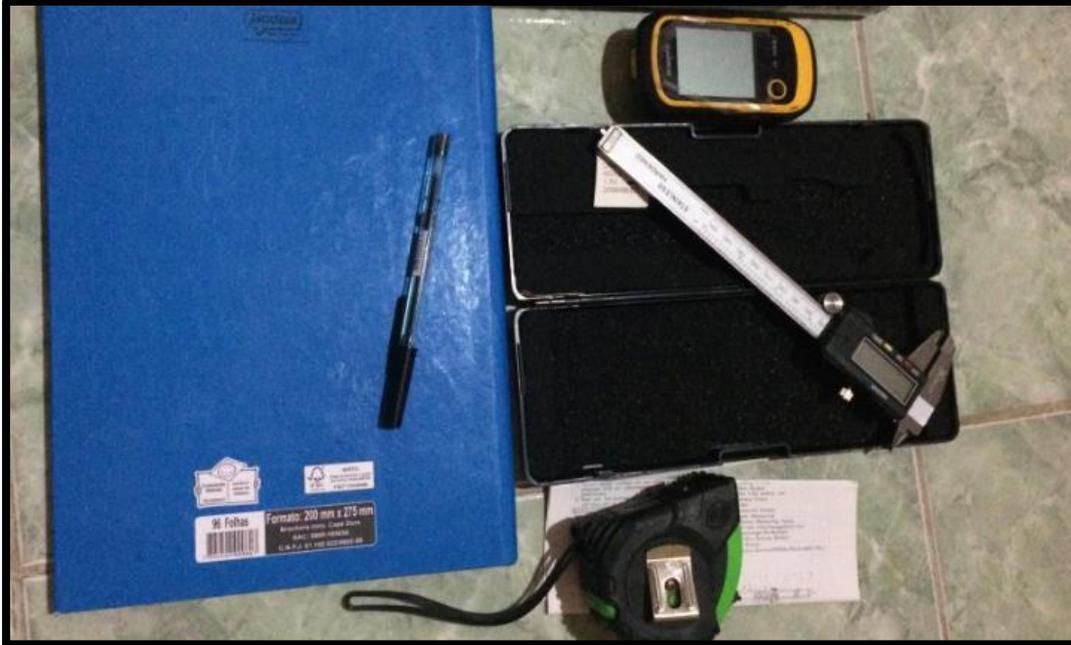
As sementes foram colocadas em 4 (quatro) unidades por cova, com uma profundidade de 5 a 7 cm, tendo 16 covas por parcelas e totalizando as covas de todas as parcelas são 320. A semeadura foi feita diretamente no solo com as sementes germinadas entre 15 a 48 horas, com as distâncias entre plantas e linhas 35 cm x 35 cm. Totalizando as sementes em todo o experimento em 1.280 (cada variedade corresponde a 640 sementes). A área tem o comprimento 7,80 m, a largura 6,20 m e área total 48,36 m². Cada parcela ou quadrado tem 5 m² e a rua 40 cm de largura.

A irrigação foi realizada de modo a manter uma quantidade de água no arroz, foi utilizada uma mangueira com 50 m a partir da linha principal até o experimento, essa disponibilidade da água foi controlada por os minutos, na primeira fase da planta que fase da emergência de plântulas foi irrigada em cada parcela quadrado por dois minutos, porque as plantas ainda estavam menores, tipo segurando a mangueira até molhada em toda parte das plantas. Sendo assim após de uma semana, assim as plantas se desenvolvem, ou seja, as plantas começarem a crescer o minuto de irrigação foi aumentado para 3 minutos e mantenha esses três minutos até na parte de vegetativa, ou seja, final do perfilhamento das plantas.

Após a emergência plântulas, ou seja, uma semana após o plantio, já começarem as avaliações de acordo com a metodologia que foi feita. Desde o crescimento das plântulas até às plantas formarem os perfilhos. Essa avaliação foi feita a cada parcela, que tem 16 plantas, e dessas 16 plantas foram avaliadas somente quatro escolhidas no meio da parcela abordada, parcela útil. Assim, no total foram avaliadas 80 plantas dentro do experimento.

Os materiais que foram utilizados durante as avaliações: caderno de anotação do campo, caneta ou lápis, régua, GPS e Paquímetro digital (foi utilizado justamente na medição de diâmetro do caule).

Figura. 4. Caderno de anotação do Campo, Caneta ou Lápis, Régua e Paquímetro digital.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE (2017).

As avaliações foram tomadas semanalmente, desde na primeira semana após de plantio. Foram avaliados número de plantas emergidas, altura da planta, número de folha, número de perfilhos e diâmetro da planta (colmo principal). E essas avaliações foram feitas durante nove (9) semanas.

Figura 5. Medição a altura da planta com trena, na variedade de Setentão e Ligeirinho.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE (2017).

Durante o período de estudo foram observados alguns sinais e sintomas de pragas e doenças nas duas variedades, Ligeirinho e Setentão. Nas observações sobre as pragas e doenças foram identificados: o amarelecimento das plantas e a presença de gafanhotos e formigas na área (formigas pretas e vermelhas). As formigas já estavam presentes antes de ser realizado o plantio. Já os gafanhotos, só apareceram após a emergência das primeiras plântulas, e somente no final da tarde.

As formigas pretas atacaram o arroz principalmente quando as plantas estão com uma, ou até duas semanas. Elas cortam em quantidade pequena, uma ou duas folhas no máximo, e levam as folhas que foram cortadas. No caso a formiga vermelha é pouco maior que as pretas, onde eles atacam o arroz quando as plantas estão formando o perfilhamento, invadiram em toda planta e destruir a partir dos colmos ate na parte aérea que são as folhas que se formam a panícula.

O método utilizado no controle dos formigueiros foi o uso de leite de castanha de caju. A solução utilizada é composta de 1,5 mL de leite de castanho em 1 litro de água. A

aplicação foi realizada duas vezes por semana, sempre no final da tarde após a irrigação. E essas aplicações foram feitas somente nas parcelas que foram atacadas pelas formigas. Mesmo assim, o resultado da aplicação do leite de castanha, foi somente substituir as formigas e diminuir a quantidade de plantas atacadas.

Figura. 6. Detalhe do ataque de formigas vermelhas na cultura do arroz.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE (2017).

Os gafanhotos que se alimentam de todo tipo de plantas, principalmente folha de arroz. Eles comem a folha de arroz, justamente as folhas maiores, chegando até a metade da planta. Mas, isso não acontece em qualquer horário, à maioria dos ataques ocorre no final da tarde, a partir das 17 horas.

Figura: 7. Detalhe do ataque de gafanhotos na cultura do arroz Ligeirinho: A – Planta de arroz cortada pelo gafanhoto. B – Presença do gafanhoto no cultivo do arroz.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE (2017)

Mancha parda é uma doença que é principalmente causada pelo fungo *Drechslera oryzae*, nesse caso a mancha parda manifesta-se principalmente na ela ocorre nas folhas e nas glumas, podendo ocorrer também no coleótilo, bainhas e espiguetas. Nesse contexto as sementes infectadas e apresentam a redução significativa para germinação e facilitando a ocorrência do fungo nos grãos resulta em queda acentuada no rendimento de engenho.

Figura 8. Sintomas de mancha parda nas folhas do arroz Setentão.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE (2017)

Os sintomas ocorrem justamente nas folhas, são manchas ovais de cor marrom, que são distribuídas com relativa uniformidade sobre a superfície foliar, podendo apresentar centro branco ou cinza quando completamente desenvolvidas.

Em relação às condições favoráveis para essa doença é comum em solos pobres em nutrientes podendo-se piorar quando a deficiência for de silício, potássio, magnésio, ferro e zinco e em solos mal drenados, devido ao acúmulo de substâncias tóxicas que prejudicam a absorção de nutrientes. E também ele provoca o estresse hídrico por falta de água também aumenta a suscetibilidade das plantas à doença.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, apresenta-se a germinação das plântulas de arroz para as duas variedades, Setentão e Ligeirinho, pela análise estatística feita pelo teste de Tukey, entre diferença para cultivar setentão tendo valores do maior do esterco bovino em relação à casca de arroz.

Tabela 1: Médias do número plantas germinadas (MNG) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho no campo no período de 3 semanas após a sementeira, Redenção-CE, 2017.

Fator 1 x Fator 2 (AxB)		
A. MO	B. Variedades	
	B1. Setentão	B2. Ligeirinho
Casca de Arroz A1	3.4444 bA	3.6063 aA
Esterco de bovino A2	3.9300 aA	3.8300 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), a minúscula compara matéria orgânica e a maiúscula compara variedade.

5.1. Altura da Planta

Na avaliação da altura das plantas (AP) nas duas variedades, pelo teste do Tukey, foram obtidos os seguintes resultados: no substrato de casca de arroz a variedade setentão apresentou diferença, e deu valor maior do que a variedade de Ligeirinho. Mas, a interação entre as colunas no esterco apresentou um valor maior que a casca de arroz. Nesse caso, a variedade de arroz mais indicada para plantio é o Ligeirinho. Segundo (Guimarães et al, 2002) em relação a altura de planta, isso vai depender muito da disponibilidade de nutrientes presentes no solo e do manejo. Assim, o substrato mais adequado nesse caso, é o esterco bovino.

Tabela 2: Médias da altura da Planta (MAP) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho, no campo no período de 9 semanas após a sementeira, Redenção-CE, 2017.

Fator 1 x Fator 2 (AxB)		
A. Matéria orgânica	B. Variedades	
	B1 Setentão	B2 Ligeirinho
Casca de Arroz A1	24.3722 bA	14.5611 bB
Esterco de Bovino A2	40.2550 aA	46.8236 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), a minúscula compara matéria orgânica e a maiúscula compara variedade.

5.1. Número de Folhas (NF)

Em relação ao número de folhas, nas duas variedades, não houve diferença significativa. Mas, em relação à interação entre as colunas no esterco ele apresentou valor maior do que a casca de arroz. Por isso, de acordo com o teste, o substrato mais adequado para o plantio é o esterco bovino.

Tabela 3: Médias do número de folha (MNF) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho, no campo no período de 9 semanas após a semeadura, Redenção-CE, 2017.

Fator 1 x Fator 2 (AxB)		
A Matéria Orgânica	B Variedades	
	B1 Setentão	B2 Ligeirinho
Casca de Arroz A1	3.8667 bA	3.6262 bA
Esterco de Bovino A2	5.0775 aA	5.1350 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), a minúscula compara matéria orgânica e a maiúscula compara variedade.

4.1. Número de perfilhos (NPE)

Com relação à quantidade dos perfilhos, nas duas variedades não houve diferença significativa, pelo teste do Tukey. Mas em relação à interação entre as colunas, o resultado mostrou que o esterco obteve o valor maior que a casca de arroz. Segundo SOSBAI, 2010. A capacidade de perfilhamento depende de cultivar, da temperatura do solo, disponibilidade de nitrogênio no solo e entre outras. A capacidade de perfilhamento é uma característica muito importante na cultivar (YOSHIDA, 1981).

Tabela. 4. Médias do número de Perfilhos (MNPE) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho. no campo no período de 9 semanas após a semeadura, Redenção-CE, 2017.

Fator 1 x Fator 2 (AxB)		
A Matéria Orgânica	B Variedades	
	B1 Setentão	B2 Ligeirinho
Casca de Arroz A1	2.0500 bA	3.3733 bA
Esterco de bovino A2	6.7579 aA	7.4750 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), a minúscula compara matéria orgânica e a maiúscula compara variedade.

4.2. Diâmetro da planta

Na média, o diâmetro da planta para as duas variedades, não apresentou diferença significativa pelo teste do Tukey. Mas, em relação à interação entre a matéria orgânica utilizada (casca de arroz e esterco bovino) e as variedades estudadas, o esterco bovino obteve valor maior que a casca de arroz.

Tabela. 5. Média de diâmetro da planta (MDP) nas duas variedades de arroz Setentão e Ligeirinho, no campo no período de 9 semanas após a semeadura, Redenção-CE, 2017.

Fator 1 x Fator 2 (AxB)		
A. Matéria Orgânica	B. Variedades	
	B1 Setentão	B2 Ligeirinho
Casca de Arroz A1	1.1043 bA	0.7800 bA
Esterco de Bovino A2	1.7438 aA	2.1016 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), a minúscula compara matéria orgânica e a maiúscula compara variedade.

Figura 9. Ciclo fenológico de cultura de arroz na variedade de Setentão e Ligeirinho.



Fonte: Nicolau Matos da Costa, Redenção-CE, (2017)

Então este caso pode-se afirmar que o melhor recomendada é esterco do bovino, porém além de apresentar a maior viabilidade de benéfica para o cultivo de arroz. Podem disponibilizam nutrientes para a solução do solo e a planta. Além disso, também favorecem as atividades microbiana e melhoram a capacidade de retenção de água no solo, em condições déficit que podem beneficiar o estabelecimento e desenvolvimento do sistema radicular.

Conforme (DINIZ FILHO, 2009), comentou em relação o esterco de bovino aplicado para a cultura de arroz como uma prática agroecológicas sustentável na produção de arroz vermelho, RN. Na metodologia utilizou-se como compostagem misturadas com palha de arroz, palha de milho, palha de feijão e entre outras.

Como benéfico, em relação à referida pesquisa nos faz a uma leitura mais profunda com a comparação com o presente trabalho que se objetivou a utilização do esterco de bovino para plantio de arroz sequeiro ou, a variedade Setentão e Ligeirinho em Redenção-CE, no fato mostrou que durante o período de plantio, assim como na época das avaliações até fase vegetativa não houve a interfere tanto o crescimento quanto no desenvolvimento da plântula.

Além de vários tratamentos estarem sendo analisados que poderiam interferir, mas não foi acaso, foi percebida que o substrato de esterco bovino quando aplicada para a cultura de arroz poderia ser indica para próximo plantio quando for comparado com a casca de arroz.

5. CONCLUSÕES

Constatou-se que quando se utiliza o esterco bovino no plantio das variedades de arroz Setentão e Ligeirinho para todas as variáveis analisadas: número de germinação, altura da planta, número de folhas, número de perfilhos e diâmetro de caule, apresentaram maiores valores se comparado com a casca de arroz.

6. REFERÊNCIAS

- BELÓ, A.; FERREIRA, M. E. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Centro de Ciências Agrárias. **Avaliação de recursos genéticos para produção de híbridos de arroz (*Oryza sativa* L.)**. UFSC. 2001.
- COUNCE, P. et al. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, n.2, p.436-443, 2000.
- DINIZ FILHO, Edimar Teixeira, **Práticas agroecológicas na produção de arroz vermelho no vale do Apodi – Rn. Mossoró**. 2009. P. 31.
- EMBRAPA. Pragas e Doenças na cultura de Arroz. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fuzvmwzg02wyiv80166sqf5973yzt.html>>. Acesso em: 01 de Dezembro de 2017.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA E EXTENSAO RURAL DE SANTA CATARINA. Arroz irrigado: sistema pré-germinado. Florianopolis, SC: EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de SC, 2002. 273p.
- FONSECA, Jaime Roberto et al. Descritores Botânicos, Agronômicos e Fenológicos do Arroz (*Oryza sativa* L.). EMBRAPA. 2008. p. 10-12.
- LUCCHESI, A.A. **Utilização prática da análise de crescimento vegetal**. Anais... da E.S.A. “Luiz de Queiroz”, n.41, p.181- 202, 1984.
- Ministério Agricultura e Pesca (MAP). Kuda Hare tuir Praktika Agrikultura Diak. Dezembro de 2013. P. 1-24.
- Ministério Agricultura e Pesca (MAP). Téknika Kuda Hare ho Prátika Agríkola Di’ak (PAD). Dili, Públika dahuluk Outubru, P. 2-26. 2013.
- NUNES, José Luis da Silva. **Características do Arroz (*Oryza sativa*)**. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/culturas/arroz/informacoes/caracteristicas_361559.html. Acesso em: 11/12/2017.
- PARRA, R.M.A.; Geraldí, I.O. Melhoramento genético de arroz para resistência à sogata [*Tagosodes orizicolus* (Muir)] e ao vírus da folha branca (RHBV). (2009) **Seminários em Genética e Melhoramento de Plantas**. Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento De Plantas – ESALQ, Piracicaba/ SP.
- PINTO, Carlito. **Caracterização e aproveitamento tecnológico de variedades de arroz autóctone de Timor Leste**. Lisboa 2009. P. 1-14.
- PITOMBEIRA, João Bosco. **Cultura de Arroz**. Fortaleza Ceará. 2006. P.22,23, 32.
- SANTOS, A. B.;STONE, L.F.; VIEIRA, N. R. A.; (2006) A Cultura do arroz no Brasil. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2ª Ed, 1000p.

- SCHMIDT, A. B. **Desenvolvimento de painéis multiplex de marcadores microsatélites e mapeamento de QTLs de tolerância à seca e ao frio em linhagens puras recombinantes de arroz (*Oryza sativa* L.).** - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Florianópolis, 2009.
- SILVA, Jorge da, et al. Produção, consumo e importância da cultura do arroz: da colonização portuguesa a Timor-Leste independente. P. 1-7.
- SOSBAI, Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Xxviii Reunião Técnica Da Cultura Do Arroz Irrigado. Porto Alegre, RS. P.8,14 e 15. 2010.
- SOSBAI, Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Xxviii Reunião Técnica Da Cultura Do Arroz Irrigado. Itajaí, SC.2012. p.9.
- SOUZA, Ana Claudia Veloso De. Pesquisa com arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) no sistema pré- germinado: melhoramento genético, toxidez por ferro e brusone. Florianópolis. Centro de Ciências Agrárias. 2012. P. 2.
- Schalbroeck, J. J., 2001. Rice. *Oryza sativa* L., p. 57 – 77 in: Corp Production in Tropical africa. Ed. Roman H. Raemaekers. Directorate General for International Co-operation Ministry of Foreign Affairs, External Trade and International Co-operation. Brussels, Belgium.
- STRECK, N.A. et al. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: A modified Wang and Engel model. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam v.115, n.3-4, p.139-150, 2003.
- STORCK, Cátia Regina.; SILVA, L.P.; COMARELLA, C.G. Influência do processamento na composição nutricional de grãos de arroz.2005. Alim. Nutr., Araraquara v.16, n.3, p. 260-263.
- WALTER, Melissa, et al. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.4, p.1184-1192, jul, 2008.
- YOSHIDA, S. Fundamentals of rice crop science. Los Baños: IRRI, 1981. 269p.

7. Conclusões Gerais

Na germinação de semente de arroz, em duas variedades no resultado mostraram que houve redução com incremento do déficit hídrico, quanto maior a dose polietileno glicol é menor a viabilidade e vigor de semente, isso também foi observado nas outras variáveis estudadas, em relação à porcentagem de germinação, no índice de velocidade de germinação IVG, na matéria seca das plântulas, além de ocorrerem plântulas e raízes anormais.

O déficit hídrico do PEG 6000 ocasionou redução na germinação, na matéria seca, comprimento de plântulas e raízes das variedades de arroz Setentão e Ligeirinho.

Constatou-se que quando se utiliza o esterco bovino no plantio das variedades de arroz Setentão e Ligeirinho para todas as variáveis analisadas: número de germinação, altura da planta, número de folhas, número de perfilhos e diâmetro de caule, apresentaram maiores valores se comparado com a casca de arroz.

ANEXOS

CAPITULO I.

REGRESSÃO NA ANÁLISE DE VARIÂNCIA - INT.CASUALIZADO.

QUADRO DE ANÁLISE

Tabela. 1. IVG (Índice de Velocidade de Semente) na variedade de Setentão

FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	731.56782	731.56782	1754.5998 **
Reg. quadra	1	0.01254	0.01254	0.0301 ns
Reg. cúbica	1	82.32567	82.32567	197.4507 **
Reg.4° C	1	2.18127	2.18127	5.2316 *
Tratamentos	4	816.08730	204.02183	489.3280
Resíduos	15	6.25414	0.41694	
Total	19	822.34144		

Tabela. 2. IVG (Índice de Velocidade de Semente) na variedade de Ligeirinho

FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	580.59854	580.59854	803.8262 **
Reg. quadra	1	2.78822	2.78822	3.8602 ns
Reg. cúbica	1	20.43995	20.43995	28.2987 **
Reg.4° C	1	0.01303	0.01303	0.0180 ns
Tratamentos	4	603.83974	150.95994	209.0008
Resíduos	15	10.83440	0.72229	
Total	19	614.67415		

Massa seca para setentão

FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	0.00058	0.00058	825.1429 **
Reg. quadra	1	0.00009	0.00009	125.0000 **
Reg. cúbica	1	0.00000	0.00000	2.8929 ns
Reg.4° C	1	0.00000	0.00000	6.2500 *
Tratamentos	4	0.00067	0.00017	239.8214
Resíduos	15	0.00001	0.00000	
Total	19	0.00068		

Massa seca de Ligeirinho

FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	0.00038	0.00038	823.7143 **
Reg. quadra	1	0.00015	0.00015	323.8776 **
Reg. cúbica	1	0.00001	0.00001	25.9286 **
Reg.4° C	1	0.00000	0.00000	0.7653 ns
Tratamentos	4	0.00055	0.00014	293.5714
Resíduos	15	0.00001	0.00000	
Total	19	0.00056		

Comprimento de plântulas aéreas na variedade de setentão

FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	321. 60241	321. 60241	16933.8698 **
Reg. quadra	1	69. 66521	69. 66521	3668.1987 **
Reg. cúbica	1	1. 22150	1. 22150	64.3178 **
Reg.4° C	1	11. 99358	11. 99358	631.5181 **
Tratamentos	4	404. 48270	101.12068	5324.4761
Resíduos	15	0.28487	0.01899	
Total	19	404. 76758		

Comprimento de plântulas de aérea na variedade de Ligeirinho

FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	314.44056	314.44056	550.5972 **
Reg. quadra	1	148.94944	148.94944	260.8161 **
Reg. cúbica	1	22.57506	22.57506	39.5298 **
Reg.4° C	1	0.30426	0.30426	0.5328 ns
Tratamentos	4	486.26933	121.56733	212.8690
Resíduos	15	8.56635	0.57109	
Total	19	494.83568		

Comprimento de plântulas de raiz na variedade de setentão

FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	792.01100	792.01100	320.1996 **
Reg. quadra	1	172.37612	172.37612	69.6894 **
Reg. cúbica	1	2.85156	2.85156	1.1528 ns
Reg.4° C	1	29.19920	29.19920	11.8049 **
Tratamentos	4	996.43788	249.10947	100.7117
Resíduos	15	37.10237	2.47349	
Total	19	1033.54026		

Comprimento de plântulas de raiz na variedade de Ligeirinho

FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	702.11831	702.11831	418.0952 **
Reg. quadra	1	200.85113	200.85113	119.6022 **
Reg. cúbica	1	1.18336	1.18336	0.7047 ns
Reg.4° C	1	10.66651	10.66651	6.3517 *
Tratamentos	4	914.81930	228.70483	136.1884
Resíduos	15	25.18989	1.67933	
Total	19	940.00919		

CAPITULO II.

EXPERIMENTO FATORIAL. QUADRO DE ANÁLISE.

Número de Germinação (NG)

FV	GL	SQ	QM	F	P
Fator1(F1)	1	0.62872	0.62872	7.6787 *	0.0136
Fator2(F2)	1	0.00479	0.00479	0.0585 ns	0.8118
Int. F1xF2	1	0.08574	0.08574	1.0472 ns	0.3212
Tratamentos	3	0.71925	0.23975	2.9282 ns	0.0656
Resíduo	16	1.31004	0.08188		
Total	19	2.02929			

Altura Planta (AP)

FV	GL	SQ	QM	F	P
Fator1(F1)	1	2897.46263	2897.46263	62.7425 **	<.0001
Fator2(F2)	1	13.14208	13.14208	0.2846 ns	0.6009
Int. F1xF2	1	335.37026	335.37026	7.2622 *	0.0159
Tratamentos	3	3245.97497	1081.99166	23.4298 **	<.0001
Resíduo	16	738.88388	46.18024		
Total	19	3984.85885			

Número de Folhas (NF)

FV	GL	SQ	QM	F	P
Fator1(F1)	1	9.24557	9.24557	148.8389 **	<.0001
Fator2(F2)	1	0.04185	0.04185	0.6737 ns	0.4237
Int. F1xF2	1	0.11099	0.11099	1.7867 ns	0.1999
Tratamentos	3	9.39841	3.13280	50.4331 **	<.0001
Resíduo	16	0.99389	0.06212		
Total	19	10.39230			

Número de Perfilhos (NPE)

FV	GL	SQ	QM	F	P
Fator1(F1)	1	97.01137	97.01137	17.5868 **	0.0006
Fator2(F2)	1	5.20403	5.20403	0.9434 ns	0.3457
Int. F1xF2	1	0.45945	0.45945	0.0833 ns	0.7764
Tratamentos	3	102.67485	34.22495	6.2045 **	0.0053
Resíduo	16	88.25820	5.51614		
Total	19	190.93305			

Diâmetro da planta (DP)

FV	GL	SQ	QM	F	P
Fator1(F1)	1	4.80716	4.80716	62.3635 **	<.0001
Fator2(F2)	1	0.00141	0.00141	0.0183 ns	0.894
Int. F1xF2	1	0.58166	0.58166	7.5459 *	0.0143
Tratamentos	3	5.39023	1.79674	23.3092 **	<.0001
Resíduo	16	1.23333	0.07708		
Total	19	6.62356			