



MATEUS GOUVEIA DA SILVA

**ARROZ SEQUEIRO (*Oryza sativa*L.) SUBMETIDO À DIFERENTES NÍVEIS DE
ADUBAÇÃO COM HIDROLISADO DE PEIXE**

JI-PARANÁ
2019

MATEUS GOUVEIA DA SILVA

**ARROZ SEQUEIRO (*Oryza sativa* L.) SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE
ADUBAÇÃO COM HIDROLISADO DE PEIXE**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do
Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná,
como requisito de aprovação para obtenção
do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Alisson Nunes da
Silva.

FICHA CATALOGRÁFICA

S586a Silva, Mateus Gouveia da
Arrozsequeiro (*Oryza sativa*L.) / Mateus Gouveia da Silva – Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2019.

21 p.

Orientador: Prof. Ms. Alisson Nunes da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) –
Centro Universitário São Lucas – Ji-Paraná, 2019.

1. Ciências Agrárias. 2. Adubação orgânica - Arroz. 3. Adubação orgânica – Hidrolisado de peixe. I. Silva, Alisson Nunes da. II. Título.

CDD 633.202

MATEUS GOUVEIA DA SILVA

**ARROZ SEQUEIRO (*Oryza sativa* L.) SUBMETIDO À DIFERENTES
NÍVEIS DE ADUBAÇÃO COM HIDROLISADO DE PEIXE**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a) Prof(a). Me. Alisson Nunes da Silva.

Ji-Paraná, ____ de ____ de ____.

Avaliação/Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Me. Alisson Nunes da Silva - Orientador

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

Me. Celso Pereira de Oliveira - Membro da Banca

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu- Membro da Banca

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná

ARROZ SEQUEIRO (*Oryza sativa* L.) SUBMETIDO À DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO COM HIDROLISADO DE PEIXE¹

Mateus Gouveia da Silva²

1. RESUMO

O presente trabalho foi implantando com o intuito de verificar o efeito da adubação orgânica com hidrolisado de peixe no desenvolvimento e produção do arroz (*Oryza sativa* L.) cultivar ANa 5015. O mesmo foi implantado na área do Parque Vandeci Rack (vitrine tecnológica do Centro Educacional São Lucas) localizada na Rodovia Br-364. O clima é equatorial com transição do tipo Awi. O estudo foi realizado em delineamento em blocos casualizados (DBC), com seis repetições, variando entre si de acordo com as doses do fertilizante, sendo eles: T1: Testemunha; T2: Dose de 25%; T3: Dose de 50%; T4: Dose de 75%; T5: Dose de 100%; T6: Dose de 125% e T7: Dose de 150%; a dose recomendada pelo fabricante é 4 L/ha⁻¹. As características avaliadas foram: altura de planta (AP), peso de mil grãos (PMG), peso da matéria verde (PMV), peso da matéria seca (PMS), quantidade de grãos totais (QGT), e quantidade de grãos viáveis (QGV). Para todas as variáveis avaliadas não foi encontrada diferença estatística entre os tratamentos e também em relação à testemunha. Com os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se observar que a utilização da adubação com hidrolisado de peixe independente da dose empregada não tem efeitos significativos no desenvolvimento e conseqüentemente na produção do arroz de terras altas, sendo necessários estudos mais detalhados para definição dos motivos desta ineficiência.

Palavras-chave: Agricultura, orgânico, ANa 5015.

RICE RAINFED (*Oryza sativa* L.) SUBMITTED TO DIFFERENT LEVELS OF FERTILIZATION WITH FISH HYDROLYZATE

2. ABSTRACT

The present work was implemented with the purpose of verifying the effect of organic fertilization with fish hydrolyzed, on the development and production of rice (*Oryza sativa* L.) cultivate ANa 5015. The same was deployed in the area of park Vandeci Rack (technological showcase of educational center São Lucas) located at highway Br- 364. The climate is equatorial with transition of type Awi. The trial was carried in a randomized block design (DBC), with six replications, varying according to the fertilizer dosage, being them: T1: control; T2: dose of 25%; T3: dose of 50%; T4: dose of 75%; T5: dose of 100%; T6: dose of 125% e T7: dose of 150%; The manufacturer's recommended dose is 4 L/ha⁻¹. To the characteristics evaluated were:

¹ Artigo apresentado no curso de graduação em Agronomia do Centro Universitário São Lucas, 2019, como Pré-requisito para conclusão do curso, sob orientação do professor Mestre Alisson Nunes da Silva. Email: agro.alisson@gmail.com.

² Mateus Gouveia da Silva, graduando em Agronomia do Centro Universitário São Lucas, 2019. Email: matheus_gsilva@outlook.com.

Plant height (AP), Weight of Thousand grains (PMG), Dry Weight of shoot (PMV), Weight of dry mass (PMS), amount of grains totals (QGT), amount of grains viable (QGV). For all variables evaluated no was found statistical difference between treatments regarding in the control. With the results obtained in the work, observed that the use of organic fertilization with fish hydrolyzed regardless of the dose made, has no significant effects on development and consequently in upland rice production, more detailed studies are needed to define the reasons for this inefficiency.

Keywords: Agriculture, organic, ANa 5015.

3. INTRODUÇÃO

O arroz é um dos principais alimentos consumidos no mundo, sendo considerado a “base” da alimentação diária de muitos seres humanos, em especial os brasileiros. Embora grande parte da produção do grão ainda se concentre no continente Asiático e cerca de 80% da produção mundial de arroz seja provinda do mesmo (FERREIRA; WANDER e SILVA), o Brasil tem apresentado valores expressivos de consumo e exportação, com maior produção nas Regiões Sul e Centro-Oeste (CARVALHO, et al., 2011); contudo, Rondônia vem ganhando espaço na orizicultura, necessitando ainda de aplicação de novas tecnologias e estudos para a região .

Há uma grande variedade nos tipos de arroz e nas formas em que este pode ser consumido, assim, utiliza-se na alimentação humana e animal, cosméticos e outros. Entretanto, no presente estudo o foco está na alimentação humana. De acordo com a Conab (2015), o arroz mais utilizado para este setor é aquele que passou por algum tipo de beneficiamento, seja somente descascado, polido ou até mesmo parboilizado.

Além das variedades e formas de aproveitamento do grão, outro fator diferenciado é que também são utilizadas variadas formas de plantio, onde podem ser realizadas de duas formas, sequeiro e irrigado (variando de acordo com a cultura e localidade), ou seja, cultivo em terras altas e várzea, respectivamente. E dentro destes ainda existem quatro sistemas de produção utilizados, que são o sistema convencional, plantio direto, sistema de cultivo mínimo e pré - germinado (CORBETI, 2010). No presente estudo será implantado arroz de sequeiro, no sistema convencional.

Um fator limitante na produção de arroz de sequeiro é a adubação, pois este apresenta diferentes respostas na ausência e presença de adubação, podendo exibir maior produtividade, especialmente quando aplicado nitrogênio devido ao fato de ter papel fundamental na formação das panículas e dos grãos (HERNANDES et al., 2010; LANNA e CARVALHO, 2013). Outro nutriente requerido é o silício, que permite o aumento da tolerância das plantas ao estresse hídrico, dentre outros benefícios (MAUAD et al., 2011).

A fim de reduzir os efeitos negativos no meio ambiente como a degradação de solos devido ao excesso de utilização e adubações seguidas, os produtores vêm testando adubações alternativas, como o uso de fertilizantes orgânicos ou fertilizantes orgânicos + químicos, em dose reduzida (VIGNOLO, 2013). Que além de minimizar os impactos, apresentam redução nos gastos com fertilizantes químicos e aumentam a fertilidade do solo, visto que grande parte dos custos de produção é provinda da compra dos mesmos (EMBRAPA, 2017). Utiliza-se tanto via solo quanto foliar.

O Hidrolisado de peixe é um composto orgânico que tem como base os resíduos do pescado e apresenta macro e micro nutrientes, que pode ser aplicado tanto via foliar, quanto solo. De acordo com Callegaro (2018), sua aplicação como fertilizante orgânico, permite que obtenha-se benefícios no desenvolvimento das culturas, como incremento na altura de plantas, massa seca e fresca tanto das raízes quanto da parte aérea, e conseqüentemente um aumento na produtividade; além de reduzir o uso de produtos químicos na adubação das plantas.

Com base nos fatos dispostos, o presente estudo tem como objetivo avaliar o desenvolvimento e produção do arroz (*Oryza sativa* L.), submetido à adubação foliar orgânica a base de hidrolisado de peixe.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Origem e produção

De acordo com a Embrapa (2000), o arroz teve sua origem no sudeste da Ásia, mais precisamente na Índia. Ainda conforme os autores, uma espécie de “arroz silvestre” (*Oryza rufipogon*) teria sido a principal responsável pela origem do *Oryza sativa*. Ao mesmo tempo, acredita-se que sua origem tenha se dado por meio do cruzamento de diversas outras espécies espontâneas antecessoras.

No Brasil, o aparecimento da cultura se deu com a chegada da frota de Pedro Álvares Cabral, entretanto, somente trinta anos depois houve relatos de seu cultivo. No decorrer dos anos passou a ser cultivado em outras partes do país, tendo como base a agricultura familiar ou de subsistência (CONAB, 2015).

Atualmente exibe cultivos tanto em agricultura familiar quanto em grandes propriedades, onde se aplica o monocultivo; o grão possui grande representatividade nos mercados interno e externo, pois é a maior fonte de nutrientes para cerca de metade da população mundial (GASPARINI e VIEIRA, 2010). Desta forma, seu cultivo é indispensável para economia do país. Exibindo no ano de 2017 uma produção de 12.469.516 toneladas de arroz e numa área de 2.012.687 ha, com um rendimento de 6.210 kg.ha⁻¹ (IBGE, 2018).

Em Rondônia, assim como no Mato Grosso a expansão da cultura se deu juntamente com a colonização do estado, sendo utilizada na abertura de novas áreas. Desde o princípio o arroz produzido no estado é o de Terras Altas, também conhecido como arroz de sequeiro. O plantio sempre era realizado após a derrubada e queima. No fim do ciclo do arroz os proprietários rurais iniciavam outra atividade, implantando espécies forrageiras, por exemplo, visando a implantação da bovinocultura (UTUMI, 2008; FERREIRA e SANTIAGO, 2012).

Hoje o arroz no estado faz parte de sistemas diferenciados, como a rotação de culturas, tanto com pastagens, quanto outras culturas. Dessa forma intensificando o cultivo, a fim de reduzir a abertura de novas áreas para cultivo. Assim, aumenta-se a produtividade por meio da otimização do processo produtivo, com o uso de técnicas e tecnologias acessíveis ao produtor (CONAB, 2018a). Apresentando em 2017 uma produção de 104.737 toneladas de arroz e numa área de 36.726 ha, com um rendimento de 2.852 kg.ha⁻¹ (IBGE, 2018).

4.2 Características

Pertencente a família Poaceae, o arroz é uma monocotiledônea da ordem Poales que apresenta um ciclo de 80 a 280 dias, variando de acordo com o cultivar (CARVALHO, et al., 2011). Se trata de uma planta C3, que apresenta melhor desenvolvimento no período primavera-verão, como hábito ereto, além de apresentar um bom perfilhamento (ZIMMER, et al., 2013). Podendo ser aplicados diversos sistemas de cultivo, como plantio direto, convencional, sistema barreira, ILP e outros.

O arroz é rico em carboidratos, entretanto, apresenta também fibras, lipídios, vitaminas e minerais. O teor de nutrientes pode variar de um tipo de arroz para outro, por exemplo, o arroz integral exhibe um valor nutritivo maior do que o arroz branco polido. O nível nutricional também pode variar de acordo com a adubação aplicada. O grão é formado pelo tegumento; pericarpo; glumelas, lema e pela pálea – que formam a casca (CONAB, 2015).

No plantio de arroz são empregados dois principais ecossistemas agrícolas, e os mesmos exibem diferentes necessidades nutricionais, modo de plantio, colheita, dentre outros manejos, são eles o cultivo em várzea e em terras altas, sendo representados por 40% e 60%, respectivamente (CONAB, 2010). O primeiro é caracterizado pela condição anaeróbica, ou seja, condições do solo sob a água, onde a respiração do solo se torna quase nula, no segundo caso o cultivo ocorre em condições aeróbicas (SANTOS - Ageitec).

Embora o arroz de sequeiro esteja presente em um maior número de áreas cultivadas, o mesmo representa somente 39% da produção nacional. Isso ocorre devido a sua baixa produtividade com relação ao arroz irrigado. (ROTILI et al., 2010; CONAB, 2010).

Como dito anteriormente, o arroz de terras altas era inicialmente empregado na abertura de novas áreas, onde se adotava um baixo nível tecnológico. Atualmente, a cultura vem sendo aplicada na recuperação de pastagens degradadas, na maioria dos casos utilizando-se o sistema Barreirão, isso tem ocorrido devido à capacidade do arroz de tolerar solos com relativa acidez e baixa fertilidade (ZIMMER, et al., 2013). O ganho do arroz de sequeiro aumenta à medida que o número de plantas por unidade de área aumenta (MENEZES, et al., 2018).

4.3 Beneficiamento

Cada país tem seus indicadores ou parâmetros de qualidade do arroz. No Brasil, os aspectos físicos e a aparência são os principais pontos a serem observados; características como a porcentagem de grãos inteiros, tamanho, forma, etc (FAQUIN, 2005; SANTOS, 2012).

Pensando na aparência e aspectos físicos dos grãos, o beneficiamento tem grande relevância, pois permite que se obtenham variações no produto, por exemplo, o arroz polido e arroz parboilizado. Além de apresentar uma vasta

possibilidade de subprodutos, como farinha de arroz, farelo e outros, agregando valor à produção (FERREIRA e SANTIAGO 2012; BOTELHO et al., 2019).

Quanto aos subprodutos do arroz, a casca do arroz é o que mais se destaca no beneficiamento (PANDEY; SOCCOL; MITCHELL, 2010). A casca é uma capa de aspecto lenhoso, formada por lignina, celulose e outros materiais; é considerada um insumo de baixo custo, com poucas propriedades nutritivas e alto teor de sílica. (FERNANDES, et al., 2015).

A casca pode apresentar diversas finalidades, sejam elas alimentícias ou não. De acordo com Muraro; Camelo; Denis (2018), apresentam aptidão para substituir a lenha em secadores do arroz tipo fornalha, são utilizadas como constituintes de cama de aviários, forno de olarias e em baia de cavalos, biodiesel; além da função alimentícia, como farinhas.

Ainda como subproduto durante o processo produtivo obtém-se os grãos quebrados chamados de “quirera”. Portanto, o beneficiamento do arroz gera três resíduos principais: o farelo, a quirera e a casca. Por possuírem maior valor agregado o farelo e a quirera normalmente são comercializados para fins de nutrição animal, como a fabricação de rações. A casca apresenta maior aptidão para combustão (LORENZETT; NEUHAUS; SCHWAB, 2012).

Com relação aos produtos, grande parte de arroz consumido no país é o polido ou parboilizado, ambos passam por diferentes processos no beneficiamento (PARAGINSKI et al., 2014).

No caso do arroz polido é realizada a descasca e posteriormente os grãos passam pelo brunidor, a fim de separar os restos de casca ou outras impurezas que ainda estejam presentes no grão. Após esse processo os grãos são enviados para o polidor que por sua vez realiza outra limpeza, por meio de uma força centrífuga, eliminando o farelo que ainda esteja presente e dando o aspecto de polido ao arroz (NITZKE e BIEDRZYCKI - ICTA /UFRGS, 2005). Sendo retirados o embrião, pericarpo e parte da aleurona (CONAB, 2015).

Na parboilização o arroz ainda com a casca é imerso em água, a uma certa temperatura até que ocorra a gelatinização do amido presente no grão; esse efeito ocorre devido a uma ruptura na estrutura, causada pelo aumento na temperatura, incidindo em uma elevação no teor aquoso existente no grão (BOTELHO, et al., 2010).

4.4 Necessidade Nutricional

A cultura do arroz é muito tolerante à acidez do solo. Desta forma, não há necessidade da utilização de quantidades de calcário. Também apresenta tolerância a solos de baixa fertilidade, assim a correção e fertilização do solo devem ser basicamente o suficiente para manutenção da planta e produção, o pH ideal para seu desenvolvimento é de 5,6 e a saturação por bases 40% (FAQUIN, 2005). Outros nutrientes devem ser aplicados de acordo com suas metas de produtividade

O nutriente limitante da produção de arroz de sequeiro é o nitrogênio (MACHADO et al. - Ageitec). O nitrogênio (N) é absorvido durante todo o ciclo, entretanto, há duas fases fisiológicas em que a necessidade é ainda maior, são elas o perfilhamento e o início do primórdio floral. Recomenda-se uma aplicação de 10-30 kg ha⁻¹ no plantio, e 20-70 kg ha⁻¹ em cobertura, no período de perfilhamento das plantas (VELOSO, et al., 2009; NASCENTE, et al., 2011).

Outro nutriente limitante na produção é o fósforo (P), ficando atrás somente do N. Quando o teor de P no solo é baixo, observa-se que as plantas mantêm o seu desenvolvimento, contudo, apresentam menor número de perfilhos e de panículas por planta e, desta forma, baixa produtividade de grãos (MACHADO et al. - Ageitec).

O potássio (K) é requerido em menor quantidade pelo arroz, se comparado ao N e P, todavia, é o mais absorvido pela planta. De 80 a 90% do potássio absorvido fica retido na palha (MACHADO et al. - Ageitec), ou seja, toda essa quantidade é extraída do solo, tornando ao mesmo após a incorporação dos restos culturais e a mineração da matéria orgânica realizada pelos microrganismos. Galhardo et al., (2014) afirmaram que o K tem uma relação linear com o teor de K presente no solo. Portanto, quanto mais no nutriente for aplicado, melhores serão os resultados.

O K apresenta grande efeito com relação a parâmetros como o número de grãos cheios panícula⁻¹, número de panículas m⁻², além de aumentar a resistência das plantas às doenças, favorecendo a formação dos grãos (FARINELLI, et al., 2004). A dose recomendada de K O varia de 60 kg/ha a 80 kg/ha para arroz de sequeiro e de 80 kg/ha a 100 kg/ha para arroz irrigado, dependendo do teor de potássio determinado na análise de solo (VELOSO, et al., 2009).

4.5 Adubação Orgânica

O adubo orgânico é um produto oriundo de resíduos animais ou vegetais que são decompostos por meio da Compostagem, biodigestão, vermicompostagem e outros processos (FINATTO et al., 2013).

A aplicação de adubação orgânica permite que haja aumento na retenção de água e redução nas perdas de partículas de solo por erosão. Proporcionando tanto uma melhoria na estrutura física, quanto na química do solo. Além de melhorar as condições para o desenvolvimento da população microbiana do solo, eleva o pH, dentre outros benefícios (MORAIS e BARBOSA, 2012).

A utilização de adubação orgânica no arroz permite que além de reduzir a degradação do meio ambiente por meio da utilização de resíduos, diminua-se a quantidade de adubos químicos no solo, retardando a degradação sem afetar na produção e reduzindo custos durante o cultivo; entretanto, essa atividade tem sido desempenhada com maior frequência por agricultores familiares, devido à dificuldade de aplicação em larga escala (VIGNOLO, 2013).

4.5.1 Hidrolisado de peixe

O Hidrolisado de peixe também conhecido por Hidrolisado protéico de peixe ou só hidrolisado protéico é composto por aminoácidos livres e peptídeos ou proteínas que exibem uma elevada quantidade de massas moleculares que variam de acordo com grau de hidrolise das proteínas, ou seja, o grau de fermentação aplicado (GONÇALVES, 2011).

Esse adubo orgânico provém da fermentação de pescados frescos. Apresentando diversos macro e micro nutrientes, além de possuírem na sua composição quitosana e quitina, estimulando desta forma as atividades microbianas do solo, ainda, induzem a supressão do solo a fitopatógenos (MARTINS et al., 2007).

O método utilizado para produzir o hidrolisado de peixe pode ser chamado de ensilagem, pois, como dito anteriormente, é aplicado um processo fermentativo anaeróbico, realizado por microrganismos anaeróbicos com a finalidade de estabilizar material, onde seu produto líquido final recebe a denominação de silagem (SANES, et al., 2015).

A preparação da silagem consiste basicamente na acidificação da massa triturada por meio da redução do pH do material, desta forma, ocorre a liquefação do produto, ou seja, ele é “derretido”, pois ao acidificá-lo deixa-se livre a ação das

enzimas dos tecidos, assim, ocorre a degradação dos mesmos. Essa acidificação tende a deixar o pH em uma faixa de 3,9 à 4,2 em uma temperatura de 27 à 30 °C (VIDOTTI e GONÇALVES, 2006, apud, SANES, et al., 2015).

5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do Parque Vandeci Rack (vitrine tecnológica do Centro Educacional São Lucas) localizada na Rodovia Br-364, Km 333, s/n - Zona Rural, Ji-Paraná (RO), latitude 10°57'29.2" S, longitude 61°54' 22.9" W, altitude de 144 m. O clima da região é caracterizado como AW (tropical-quente e úmido), com temperatura média anual de 24.5 °C e pluviosidade média anual de 1938 mm, apresentando um período seco bem definido (SEDAM, 2017).

As atividades iniciaram no mês de fevereiro, se estendendo até julho de 2019. Iniciando com a realização de análise de solo (Figura 1) numa camada de 0-20 cm.

ANÁLISE DE SOLO											
Solicitante: Marcela			Propriedade:								
Endereço:			Município: Ji-Paraná - RO								
Data: Abril de 2019			N° Lab: 001-2019-1								
RESULTADOS ANALÍTICOS DE AMOSTRAS DE SOLO											
Amostra	pH		P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
	H ₂ O	CaCl ₂	Mg/dm ³	Cmolc/dm ³				g/kg			
01	5,62	4,39	6,01	0,19			0,00	5,32	718,500	129,300	152,200
Amostra	S ¹	T ²	V ³	m ⁴	Classificação de Textura do solo						
	Cmolc/dm ³		%								
01											

Figura 1. Análise de solo. **Fonte:** Própria.

A semeadura foi realizada em linhas de plantio, em sulcos, com o espaçamento de 25 cm entrelinhas; a variedade utilizada foi a BRS 5015.

A área foi dividida em blocos, onde o empregou-se o delineamento de blocos casualizados, composto por 7 tratamentos (Tabela 1) e 6 repetições. As parcelas possuíam 20 m² cada, totalizando uma área de 840 m². Os tratamentos utilizados foram:

Tabela 1. Níveis e doses de adubação a base de Ferti-Peixe. Os níveis se referem à dose recomendada, sendo a mesma de 100%.

TRATAMENTOS	
Nível de adubação (%)	Dose (L.ha ⁻¹)
0	0
25	1
50	2
75	3
100	4
125	5
150	6

Fonte: Própria.

A necessidade de NPK foi suprida por meio de adubação química, que ocorreu no plantio, sendo aplicados 250 kg/ha do formulado 08-28-16 igual para todos os tratamentos. Já a necessidade de micronutrientes foi preenchida com a aplicação do hidrolisado de peixe (Ferti-Peixe[®]), cuja aplicação ocorreu 50 dias após o plantio, via foliar, sendo essa a avaliada. A irrigação foi realizada por meio de gotejamento, sendo ligada todos os dias, no início ou fim do dia.

Para análise de desenvolvimento vegetal e produtivo do arroz utilizou-se como parâmetro: peso de mil grãos, massa seca, grãos totais, grãos viáveis e altura de plantas, sendo aferida durante três semanas (com o auxílio de uma trena), uma vez por semana, iniciando no dia 18 de junho de 2019. Demais avaliações foram realizadas após a colheita dos grãos (LANNA e CARVALHO, 2013).

Para saber o peso de mil grãos foi realizada a contagem e pesagem de grãos selecionados aleatoriamente. Com relação à massa seca, foi coletado 1 m² da área foliar do arroz em cada parcela, sendo o material enviado para uma estufa de ventilação forçada e submetido à uma temperatura de 105 °C por 24 horas, posteriormente pesado. O número de grãos totais foi definido por m², assim como os viáveis e depois transformados para hectare.

Após a coleta, organização e tabulação dos dados, realizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade e Regressão, a fim de verificar se houve diferença estatística entre as médias dos tratamentos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No geral, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabelas 2 e 3), sendo consideradas todas as médias iguais estatisticamente.

Tabela 2. Avaliação das doses de Ferti-Peixe[®] no desenvolvimento do arroz de terras altas (*Oryza sativa* L.) cultivar ANa 5015 plantada no município de Ji-Paraná (RO), 2019. **Fonte:** Própria.

Doses(%)	Peso de 100 grãos (g/m ²)	Peso de massa seca (Kg/ha ⁻¹)	Grãos totais (ha ⁻¹)	Grãos viáveis(ha ⁻¹)
0	2,66Aa	292,6Aa	13616600Aa	12260000Aa
25	2,63Aa	268,6Aa	14548300Aa	13040000Aa
50	3,26Aa	328,5Aa	17291600Aa	15671600Aa
75	3,16Aa	386,8Aa	15798300Aa	13921600Aa
100	3,2Aa	406,0Aa	17790000Aa	15650000Aa
125	3,24Aa	373,6Aa	16543300Aa	14913300Aa
150	3,23Aa	329,3Aa	16468300Aa	14653300Aa
F Doses	0,97	1,31	0,61	0,62
F Blocos	0,78	1,35	1,12	1,43
CV (%)	23,18	31,59	28,86	28,11

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; CV = coeficiente de variação.

Tabela 3. Avaliação das doses de Ferti-Peixe[®] na altura do arroz de terras altas (*Oryza Sativa* L.) cultivar ANa 5015 plantada no município de Ji-Paraná (RO), 2019.

Fonte: Própria.

Doses(%)	Primeira avaliação 18/06/2019 (m)	Segunda avaliação 25/06/2019 (m)	Terceira avaliação 02/07/2019 (m)
0	1,175Aa	1,2Aa	0,98Aa
25	1,165Aa	1,16Aa	0,94Aa
50	1,17Aa	1,13Aa	1,13Aa
75	1,13Aa	1,16Aa	1,14Aa
100	1,185Aa	1,19Aa	1,18Aa
125	1,18Aa	1,17Aa	1,17Aa
150	1,,14Aa	1,19Aa	1,14Aa
F Doses	0,83		
F Datas	0,71		
CV (%)	24,67		

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; CV = coeficiente de variação.

O fato de não terem sido observadas diferenças estatísticas pode ser explicado pela ineficiência do produto quando aplicado sozinho na cultura do arroz, ou seja, quando se deseja aumentar os níveis de produção e produtividade por hectare, há necessidade de aplicar outra fonte de nutritiva mais concentrada na lavoura. Embora o hidrolisado de peixe apresente uma boa quantidade de nutrientes, a concentração dos elementos é baixa. Portanto, uma possibilidade é adicionar doses mais altas do produto na lavoura, visto que o arroz apresenta elevada exigência em NPK e micronutrientes.

Ferreira et al. (2018), avaliando o desenvolvimento do milho submetido a aplicação de bioestimulante (Ferti-Peixe[®]) combinada com adubação nitrogenada, observaram que as características morfológicas não foram influenciadas quando aplicado somente o bioestimulante, entretanto, quando combinado com o adubo químico apresentou ganhos, portanto, os mesmos recomendaram a aplicação combinada do adubo orgânico com o químico, embasando a hipótese apresentada.

Ainda que tenha sido realizada uma adubação com NPK no momento do plantio, como é possível verificar, na época de implantação do experimento o período sazonal era chuvoso (período das águas). Portanto, como a cultura ainda não estava estabelecida e suas raízes não desenvolvidas o que não permitiu uma absorção eficiente destes nutrientes, pode ter ocorrido a lixiviação dos mesmos.

Corroborando com a afirmação anterior, segundo Oliveira Neto (2015), o preparo do solo para o plantio de arroz no estado de Rondônia deve iniciar entre os meses de setembro e outubro para que se realize o plantio em outubro, ou seja, entrada do período das águas; contudo, no presente estudo iniciaram-se as atividades no mês de fevereiro, apresentando uma alta ocorrência de chuvas, o que facilita a lixiviação de nutrientes.

Ademais, de acordo com o fabricante do produto, a recomendação é que em grandes culturas sejam aplicados tanto o adubo tanto via solo (fertirrigação) quanto foliar, entretanto, neste experimento foi aplicado somente via foliar, reduzindo seus efeitos (FERTI-PEIXE, 2017).

Outro fator que pode ter influenciado na igualdade dos resultados é a fase em que foi aplicado o hidrolisado. Na cultura do arroz recomenda-se a aplicação de adubos no plantio favorecendo o desenvolvimento da planta em sua fase vegetativa e posteriormente no início da fase reprodutiva, que é representada pela formação de panículas, entretanto, quando foi realizada a aplicação as panículas já estavam

formadas (grãos emborrachados) o que torna mínima a absorção de nutrientes, assim, o adubo pode ter sido perdido (NASCENTE, et al., 2011).

Em concordância com o resultado alcançado, Morais e Barbosa (2012) afirmam que as melhores fases para aplicação do hidrolisado de peixe são após a emergência e no desenvolvimento vegetativo quando a cultura desejada ainda tem capacidades de promover uma rápida absorção de nutrientes, obtendo valores significantes no uso do produto quando aplicado segundo esta metodologia.

A aplicação do produto pode ter sido influenciada por deriva, visto que se trata de um adubo foliar sua aplicação foi realizada por meio de uma bomba costal. É sabido que bicos mal regulados apresentam ineficiência, além disso, o horário de aplicação e a velocidade do vento, bem como a umidade do ar podem causar perdas do produto aplicado (GONÇALVES, 2011).

Luzet al. (2010) obtiveram um comportamento similar quando avaliaram a aplicação de fertilizantes organominerais fia foliar, constataram uma perda muito alta por causas ambientais, e por derivas consequentes da ineficiência do equipamento e a lenta absorção destes compostos pelas plantas.

Embora não tenham sido significativos, os resultados estiveram de acordo com trabalhos encontrados na literatura. Quanto à altura de plantas o maior valor foi encontrado nos tratamentos de doses com 100% do hidrolisado de peixe, não se restringindo apenas a variável altura, mas sim a todas variáveis pesquisadas o tratamento 100% obteve medias superiores.

Corroborando com os dados obtidos Pinto, Bettiol e Morandi (2010), os autores constataram que a relação de significância entre doses do fertilizante hidrolisado de peixe é mínima sendo muito difícil constatar variações estatísticas, no entanto valores com incremento de doses aproximadas com o recomendado do fabricante tendem a ser superiores, as demais pela forma de ação destes fertilizantes e sua capacidade de aporte de microrganismos no solo, pois os mesmos obtiveram valores semelhantes em olericulturas, onde suas doses de 100% foram superiores em valores, mas sem diferenças estatísticas em comparação a sua testemunha.

De acordo com Morais e Barbosa (2012) a ideia que produtos baseados na fermentação de compostos de origem animal, assim como os hidrolisados de peixes necessitam de no mínimo 3 aplicações em estados vegetativos para terem efeitos significativos em desenvolvimento e produção, pois estes produtos contém uma

grande quantidade de microrganismos que podem auxiliar a produtividade agrícola, podendo ser um motivo para a falta de diferenças significativas, sendo o arroz uma cultura de ciclo curto e como foi realizado apenas uma aplicação não obteve valores com significância em relação ao fator altura de plantas.

7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a utilização da adubação com hidrolisado de peixe independente da dose empregada não teve efeitos significativos no desenvolvimento e conseqüentemente na produção do arroz de terras altas, no entanto, alcançou-se valores superiores na dose de 100% com Ferti-Peixe[®] em todas as variáveis, sendo necessários estudos futuros mais detalhados para definição dos motivos desta ineficiência do fertilizante na cultura do arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, F. M.; BOTELHO, S. C. C.; SOBREIRA, M. C. A. Influência do teor de impurezas nas propriedades físicas de milho, soja e arroz em casca. **Scientific Electronic Archives**. Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (1), 2019. Disponível em: <<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=632&path%5B%5D=pdf>> Acesso em: 09.08.2019.

BOTELHO, F. M.; et al. Análise da hidratação do arroz na parboilização. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 30(3): 713-718, jul.-set. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n3/v30n3a23.pdf>> Acesso em: 09.08.2019.

CALLEGARO, Kelly. **Bioconversão microbiana de penas de frango como estratégia para produção de hidrolisados proteicos bioativos**. 2018. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Mestrado em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis - Ppgats, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2018.

CARVALHO, W. T. de; et al. Características físico-químicas de Extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 422-429, jul./set. 2011. e-ISSN 1983-4063

CARVALHO B, L; et al., Análise multivariada da divergência genética de genótipos de arroz sob estresse salino durante a fase vegetativa. Universidade Federal do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, vol. 42, núm. 2, abril-junio, 2011, p. 409-416.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Décimo levantamento | JULHO 2018 (SAFRA 2017/18)**.

Brasília: Conab, 2018. 145 p. Disponível em:

<<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0eNcbyynsgwJ:https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 30.08.2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Indicadores Agropecuários**. 2010. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 29.08. 2019.

CORBETI, C. M. C. **Análise de risco para os sistemas de plantio na cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, PUCRS, Porto Alegre, 2010.

FAQUIN, Valdemar. **NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS**. 2005. 186 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Curso de Pós-graduação “Iato Sensu” (especialização) A Distância: Solos e Meio Ambiente, Ufla / Faepe, Lavras, 2005.

FERNANDES, I. J.; et al. Caracterização do resíduo industrial casca de arroz com vistas a sua utilização como biomassa. **In: 6º Fórum internacional de resíduos sólidos**. São José dos Campos, 10 a 13 de jun. de 2015.

FERREIRA, C. M.; SANTIAGO, C. M. (Ed.). **Informações técnicas sobre o arroz de terras altas : estados de Mato Grosso e Rondônia: Safras 2010/2011 e 2011/2012**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 112 p. (Documentos, 268). ISSN 1678-9644

FERREIRA, C. M.; WANDER, A. E.; da SILVA, O. F. **Mercado, comercialização e consumo**. Brasília: Embrapa - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fok5vmke02w yiv80bhgp5prthjx4.html>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

FERREIRA, L. L. et al. Nitrogen Fertilization Combined with Biostimulant in Second-Crop Maize. **International Journal of Agriculture Innovations and Research**, Volume 6, Issue 5, p. 246 – 249, 2018. ISSN (Online) 2319-1473

FERT-PEIXE. **Cultivares**. 2017. Disponível em <<http://fertypeixe.com.br/site/category/cultivares/>> Acesso em: 10.11.2019.

FINATTO, J. A importância da utilização da adubação orgânica na Agricultura. **Revista destaques acadêmicos**, VOL. 5, N. 4, 2013 - CETEC/UNIVATES.

GALHARDO, L. N. A.; et al. Adubação potássica em arroz de terras altas e sua interação com a aplicação de silicato e calcário no solo. **In: FetBio**. Araxá, 15 à 19 de set. de 2014.

GASPARINI, M F; VIEIRA, P F. **A (in)visibilidade social da poluição por agrotóxicos nas práticas de rizicultura irrigada: síntese de um estudo de percepção de risco em comunidades sediadas na zona costeira de Santa**

Catarina. Desenvolvimento e Meio ambiente. UFPR, Curitiba, n. 21, p.115-127, jan./jun. 2010.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do Pescado**. São Paulo, 2011. 303, 386, 608p. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/260928061_Tecnologia_do_pescado_Ciencia_tecnologia_inovacao_e_legislacao> Acesso em: 30.08.2019.

HERNANDES, Amanda et al. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em cultivares de arroz. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 2, p.307-312, mar./abr. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000200006>. Acesso em: 27 ago. 2019.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10193>> Acesso em: 28.08.2019.

LANNA, A. C. **Panorama Ambiental e Fisio - Molecular do Arroz de Terras Altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 32 p. (Documentos, 274).

LANNA, A. C.; CARVALHO, M. A. de F. **Nitrato redutase e sua importância no estabelecimento de plantas de arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. (Documentos, 280).

LORENZETT, D. B.; NEUHAUS, M.; SCHWAB, N. T. Gestão de resíduos e a indústria de beneficiamento de arroz. Revista Gestão Industrial. Ponta Grossa, v. 08, n. 01, p. 219-232, 2012.

LUZ, José Magno Q et al . Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. **Hortic. Bras.**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 373-377, set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362010000300023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 nov. 2019.

MACHADO, P. L. O. A.; et al. **Árvore do conhecimento Arroz: Fertilização do solo**. BRASÍLIA: EMBRAPA - Ageitec. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fessmgy502wx5eo0y53mhyvcjcebf.html#>>. Acesso em: 08 set. 2019.

MARTINS, F. M. T.; PINTO, Z. V.; BETTIOL, W. Hidrolisado de peixe causa alterações nas características microbiológicas e químicas de substrato. In: Congresso Interinstitucional De Iniciação Científica, 2007, 6 p. Embrapa Meio Ambiente. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100395/1/2007AA-020.pdf>> Acesso em: 09.09.2019.

MAUAD, M.; CRUSCIOL, C. A. C.; GRASSI FILHO, H.. Produção de massa seca e nutrição de cultivares de arroz de terras altas sob condição de déficit hídrico e adubação silicatada. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 32, n. 3, p.939-948, 29 ago. 2011. Universidade Estadual de Londrina. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n3p939>>.

MENEZES, R. O.; et al. Espaçamento na produção de arroz de terras altas irrigado no cerrado. **Colloquium agrariae**, Goianésia, v. 14, n. 4, p.151-155, 1 dez. 2018. Associação Prudentina de Educação e Cultura (APEC). DOI: <http://dx.doi.org/10.5747/ca.2018.v14.n4.a258>.

MORAIS, L A S; BARBOSA, A G. Influência da adubação verde e diferentes adubos orgânicos na produção de fitomassa aérea de atoveran (*Ocimum selloi* Benth.). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v. 14, n. especial, p.246-249, mar. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722012000500020&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 30.08.2019.

MURARO, P.; CAMELO, C. de O.; DENIS, F. A. Aproveitamento da casca de arroz (ca) no município de Bagé-RS. **In: VI Simpósio da Ciência do Agronegócio.** Faculdade de Agronomia. 25 e 26 de out. de 2018. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/cienagro/wp-content/uploads/2018/10/Aproveitamento-da-casca-de-arroz-CA-no-munic%C3%ADpio-de-Bag%C3%A9-RS.pdf>> Acesso em: 09.09.2019.

NASCENTE, A. S.; PRODUTIVIDADE DO ARROZ DE TERRAS ALTAS EM FUNÇÃO DO MANEJO DO SOLO E DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 60-65, jan./mar. 2011. Disponível em: <www.agro.ufg.br/pat> Acesso em: 08.09.2019.

NITZKE, J A; BIEDRZYCKI, A. **Terra de Arroz: Processamento.** 2005. ICTA /UFRGS. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alimentus1/terradearroz/index.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

OLIVEIRA NETO, A. A. de (Org.). **A cultura do arroz.** Brasília: CONAB, 2015. 180 p. Disponível em <<https://www.conab.gov.br>> Acesso em: 16.03.19.

PANDEY, A.; SOCCOL, C. R; MITCHELL, D. **New developments in solid state fermentation: Ibioprocesses and products.** *Process Biochemistry.* v. 35, p. 1153–1169. 2000.

PARAGINSKI, R. T. et al. Propriedades tecnológicas e de cocção em grãos de arroz condicionados em diferentes temperaturas antes da parboilização. **Brazilian Journal Of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 2, p.146-153, jun. 2014. Fap UNIFESP (SciELO). DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/bjft.2014.021>.

PINTO, Z. V.; BETTIOL, W.; MORANDI, M.A. B. Efeito de casca de camarão, hidrolisado de peixe e quitosana no controle da murcha de *Fusarium oxysporum f.sp. chrysanthemi* em crisântemo. **Trop. plant pathol.**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 016-023, Feb. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-56762010000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 set. 2019.

ROTILI, E. A.; et al. Eficiência do uso e resposta à aplicação de fósforo de cultivares de arroz em solos de terras altas. Instituto Agrônômico de Campinas. Campinas: **Bragantia**, vol. 69, núm. 3, 2010, p. 705-709.

SANES, F. S. M.; et al. Compostagem e fermentação de resíduos de pescado para produção de fertilizantes orgânicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p.1241-1252, 9 jun. 2015. Universidade Estadual de Londrina.
<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n3p1241>.

SANTOS, A. B. **Árvore do conhecimento Arroz: Sistema de cultivo**. BRASÍLIA: EMBRAPA - Ageitec. Disponível em:
 <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000g1wcnzza02wx5ok0ha2lipwbeel46.html>>. Acesso em: 08 set. 2019.

SANTOS JÚNIOR, S. R. G. dos (Org.). **Arroz: Análise Mensal**. Brasília: Conab, 2018. 10 p. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-arroz>> Acesso em: 16.03.19.

SANTOS, T. P. B. **Características físicas e químicas dos grãos gessados e seus efeitos na qualidade do arroz**. 2012. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

SEDAM. **Rede de Monitoramento**. Disponível em
 <<http://www.sedam.ro.gov.br/index.php/sistemas-internos/cursos/meteorologia.html>>
 Acesso em: 16.03.19.

UTUMI, Marley Marico (Ed.). Sistema de produção de arroz de terras altas. **Embrapa Rondônia**, Porto Velho, p.1-38, jan. 2008. (Sistemas de Produção, 31).

VELOSO, C. A. C.; et al. **Nutrição Mineral e Adubação da Cultura do Arroz de Sequeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 31 p. (Documentos 360) ISSN 1983-0513

VIGNOLO, A. M. dos S. Utilização de insumos orgânicos no manejo da fertilidade do solo na produção de arroz orgânico em assentamentos da Reforma Agrária na região de Porto Alegre - RS. **Revista Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p.31-42, jan. 2013. Disponível em: <[revistas.aba-agroecologia.org.br › index.php › cad › article › download](http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/download)>. Acesso em: 27 ago. 2019.

ZIMMER A. H. **Manejo de culturas na integração lavoura-pecuária**. 2013. Disponível em:
 <<https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/anaclaudiaruggieri/11.-manejo-de-culturas-no-ilp.pdf>> Acesso em: 08.09.2019.