

ESTUDOS *in vitro* PARA REUTILIZAÇÃO DE CASCA DE ARROZ COMO FERTILIZANTE

Eduarda Neres Caixeta¹, Daniel Oliveira e Silva², Dayene do Carmo Carvalho²

¹Centro Universitário de Patos de Minas - Unipam, Patos de Minas, Brasil
(eduardan8@gmail.com)

²Centro universitário de Patos de Minas - Unipam, Patos de Minas, Brasil
Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Patos de Minas, Brasil

Resumo: Os fertilizantes têm a função de alimentar as plantas, nutrir e suprir a falta de algum elemento que auxilia no processo de crescimento. O objetivo deste estudo foi reutilizar a casca de arroz para produção de fertilizante orgânico. Por isso, foram realizadas análises na matéria-prima e produto final, para avaliação. O estudo revelou um aumento da matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e potássio no fertilizante, portanto o fertilizante melhora o solo bem como seus nutrientes essenciais.

Palavras-chave: fertilizante; resíduo agroindustrial; casca de arroz.

INTRODUÇÃO

Os fertilizantes têm a função de alimentar as plantas, nutrir e suprir a falta de algum elemento que auxilia no processo de crescimento. Os fertilizantes do tipo orgânicos são obtidos através de resíduos, que auxiliam a fertilidade e contribuem com a melhoria da agregação, estrutura, aeração, drenagem e capacidade de armazenagem do solo, além de colaborar com as questões ambientalistas (NUNES, 2016).

Segundo Raji (1991) o solo é a parte superficial intemperizada da crosta terrestre, não consolidada, contendo matéria orgânica e seres vivos. Nele se desenvolvem os vegetais, obtendo através das raízes, a água e os nutrientes. O solo apresenta-se em camadas ou horizontes, chamados de O, A, B e C, por este motivo diferem regionalmente, devido a diferenças de materiais de origem, de condições climáticas, de relevo, etc. Adotando-se alguns critérios, como tipo do solo (argiloso, vermelho ou roxo e arenoso) é possível compreender tais diferenças e equacionar a correção e adubação para cada caso (EMBRAPA, 2007).

No Brasil as indústrias produzem quantidades enormes de resíduos orgânicos inócuos com alto valor agregado que pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de fertilizantes orgânicos (BARBOSA et al., 2019). Esses resíduos como casca e cinza de arroz, casca de amendoim, casca e torta de mamona e algodão, entre outros são produzidos em grande volume diariamente.

O arroz é um dos alimentos mais consumidos no mundo (BORRENSSEN, 2014) e o Brasil é um dos dez maiores produtores do mundo deste cereal, com

consumo próximo de 25,0 Kg pessoa/ano (FANG et al., 2014). Com isso, o processamento industrial e beneficiamento geram toneladas de subprodutos, o principal é a casca de arroz, que é queimada para o aquecimento das caldeiras gerando as cinzas (ANTÓNIO et al., 2018).

As cascas correspondem a aproximadamente 20% do peso dos resíduos e contém quase 80% do seu peso em carbono, apresentando alto poder energético. Esses resíduos não existem compostos tóxicos, por essa razão, pode ser usados como substrato, em canteiros ou recipientes, na germinação de sementes e formação de mudas de vegetais superiores (CAMARGO, et al., 2018).

Portanto se realizará um estudo de caso para aplicação do processo de incorporação de resíduos de casca de arroz, rico em matéria orgânica, carbono, nitrogênio, fósforo e potássio, componentes fundamentais para fertilidade do solo e para composição final do produto (fertilizante).

Santos (2011), em seu estudo relata que uma indústria de beneficiamento de arroz que favorece 10000 toneladas em média de arroz por mês, produz em média 2000 toneladas de casca de arroz, que sendo usados para geração de energia da indústria ainda gera ao mês em média 270 toneladas de cinzas de arroz.

Conforme os estudos realizados por Santos (2011) o destino que é dado a esses resíduos é diversificado, sendo usados como matéria orgânica e incorporados junto ao solo para suprir nutrientes.

Daros e Hoffmann (2010) em seu trabalho viabilizam o uso de casca e cinza de arroz para produção de fertilizantes orgânicos. Ainda afirmam que a

produção de fertilizantes orgânicos é uma alternativa ao uso de fertilizantes químicos e inorgânicos, como o NPK que agride não somente o solo como também a planta, se usados de formas inapropriadas e em longo prazo.

Visto que são geradas mensalmente muitas toneladas desse resíduo, o reaproveitamento das sobras do beneficiamento de arroz favorece tanto o meio ambiente, quanto o custo/benefício dos agricultores, pois este fertilizante orgânico pode ser economicamente viável uma vez que exclui a aquisição de fertilizantes químicos.

O presente trabalho de pesquisa tem como objetivo principal a reutilização de resíduo agroindustrial proveniente do beneficiamento de arroz para produção de fertilizante orgânico bem como analisar a casca de arroz, o solo puro e incorporado com casca de arroz.

Portanto se realizará um estudo de caso para aplicação do processo de incorporação de resíduos de casca de arroz, rico em matéria orgânica, carbono, nitrogênio, fósforo e potássio, componentes fundamentais para fertilidade do solo e para composição final do produto (fertilizante).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de química, análises de solo e central analítica do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. As amostras de solo foram coletadas na região de Patos de Minas/MG, o resíduo agroindustrial foi proveniente de uma indústria da região do Alto Paranaíba.

A coleta foi realizada nas mediações da mata do Catingueiro, região sudeste do Brasil por volta de 14:00 horas no dia 21/12/2019. Com elevação de 890 metros, latitude 18°35'16" S e longitude 46°29'12" O. Foram realizadas pelo método de cava, sendo 6 amostras em zigue-zague (cruzada) em seguida essas amostras foram homogeneizadas. A profundidade da cava foi de 0 a 10 cm.

O solo foi do tipo latossolo vermelho, após a coleta foi seco ao ar, em seguida realizou a moagem do material para reduzi-las a um pó fino (peneira de 20 a 40 mesh série Tyler), ou seja, TFSA (terra fina seca ao ar) para facilitar assim sua manipulação e assegurar a homogeneização (EMBRAPA, 2007). Logo após foi feito um quarteamento das amostras juntamente com a casca de arroz. Foi realizado também a incorporação da casca de arroz no solo com proporções da Tabela 1. As análises de nitrogênio, fósforo, potássio (macronutrientes primários), cálcio, magnésio, (macronutrientes secundários), alumínio, matéria orgânica, pH e acidez

potencial, foram realizadas nas cascas de arroz, solo puro e no solo tratado, conforme Embrapa (2007). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Tabela 1. Proporções de tratamentos do solo.

Tratamentos	Proporção	Casca de arroz – CA (g)	Solo (g)
T1	1:1	50	50
T2	1:2	50	100
T3	1:3	50	150
T4	1:4	50	200
T5	1:5	50	250
T6	1:10	10	100
T7	1:100	1	100

As metodologias utilizadas no trabalho para atingir os objetivos propostos deverão ser explicadas sucintamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 a seguir estão os resultados das análises realizadas no solo, casca de arroz e solo encorpado com a casca de arroz.

Na Tabela 3 estão representados os resultados obtidos por Daros e Hoffmann, 2010 em seu estudo de fertilizantes orgânicos a partir de casca de arroz. Para confrontar os resultados obtidos neste estudo.

Tabela 2. Resultados das análises.

Parâmetros	Solo Padrão	CA	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Fósforo (mg.Kg ⁻¹)	10,22	9,13	18,78	21,77	21,08	18,21	19,24	11,01	18,09
Potássio (mg.dm ⁻³)	10,00	2,17	24,30	15,00	24,67	24,67	19,67	18,41	21,45
Alumínio (cmol _c .Kg ⁻¹)	5,34	5,49	5,34	9,34	6,67	8,00	13,40	9,33	9,33
Cálcio (cmol _c .Kg ⁻¹)	2,53	0,34	1,10	0,93	0,53	1,40	0,73	1,47	1,93
Magnésio (cmol _c .Kg ⁻¹)	3,63	0,45	1,93	1,63	1,57	2,33	1,67	1,47	1,23
Acidez Potencial (cmol _c .dm ⁻³)	6,38	0,65	0,83	4,35	4,62	4,13	5,17	6,49	4,78
pH (H ₂ O)	5,69	5,48	5,88	5,97	5,93	5,80	5,87	5,74	5,83
pH (CaCl ₂)	5,22	5,28	5,43	5,43	5,40	5,45	5,39	5,29	5,34
Matéria Orgânica (g.Kg ⁻¹)	8,36	36,78	30,41	15,85	15,31	10,68	19,72	10,16	10,63
Carbono Orgânico (g.Kg ⁻¹)	14,42	63,40	52,42	27,34	26,41	18,41	34,05	T6	T7
Nitrogênio Total (%)	8,19	17,83	15,80	12,31	12,52	9,11	10,26	11,01	18,09

Legenda: CA: casca de arroz; T: Tratamento.

Tabela 4 — Caracterização das amostras por Daros e Hoffmann, (2010).

Parâmetros	Casca de Arroz
Nitrogênio Total %	0,34
Fósforo Total %	0,079
Potássio %	0,14
Ácido Sulfídrico mg.kg ⁻¹	<0,05
Cromo Total mgL ⁻¹	<0,02
Selênio mgL ⁻¹	<0,001
Alumínio mgL ⁻¹	<0,1
Cloreto mgL ⁻¹	23,6
Cobre mgL ⁻¹	0,02
Ferro mgL ⁻¹	1,26
Sulfatos mgL ⁻¹	<2
Manganês mgL ⁻¹	11,08
pH	5,6
Umidade %	7,02

De acordo com os resultados obtidos por Daros e Hoffmann (2010) é possível observar que os nutrientes como fósforo e potássio na casca de arroz tiveram uma alta discrepância com os valores deste estudo. Apesar disso é possível verificar que o fósforo disponível no solo juntamente com a casca de arroz como fertilizante teve uma elevação considerável, observando-se a Tabela 2, principalmente nos tratamentos 5, 6 e 7.

O fósforo é liberado para a superfície do solo, sem incorporação uma vez que este manuseio possibilita um ambiente menos oxidativo (COSTA, 2000). Já o potássio em solos argilosos permanece relativamente próximo do ponto de aplicação, a lixiviação ocorre com maior intensidade nos solos de textura média a arenosa, os quais geralmente possuem CTC mais baixa. O K⁺ não é um nutriente fixado nos solos como o fósforo (RAIJ, 1991).

Em contrapartida o alumínio atingiu um valor de 5,49 cmolc. Kg⁻¹ para a casca de arroz considerado excelente ainda mais quando comparado com a literatura, o qual como pode ser observado na Tabela 3 resultado foi zero. Já os demais parâmetros do solo com fertilizante, foi satisfatório em razão de todos os valores dos tratamentos apresentarem superiores ao solo padrão.

Os óxidos de ferro (hematita e goethita) e de alumínio (gibbsita) são importantes na agregação do solo, uma vez que, sendo considerados agentes desorganizadores em nível microscópico, com um aumento dos seus teores, as partículas tendem a um arranjo mais casual e a estrutura tende a granular (RESENDE, 1985). Ferreira et al. (1999 a,b) encontraram resultados que confirmam a importância dos óxidos de alumínio na agregação de Latossolos.

Já para os resultados de cálcio e magnésio em comparação com os resultados de Kath et al. (2017)

para o solo padrão não foram satisfatórios, verificando-se valores divergentes. Para cálcio e magnésio os resultados deste estudo foram de 2,53 e 3,63 (cmolc.Kg⁻¹) respectivamente, em comparação com a pesquisa de Kath et al. (2017) os valores obtidos foram de 23,60 e 10,51 m.molc dm⁻³ respectivamente. Os resultados alcançados para a casca de arroz também não foram satisfatórios, uma vez que foram muito baixos. O solo incorporado ao fertilizante também não obteve um valor agregado para esses respectivos metais.

No entanto, possivelmente a relação mais discutida e conhecida do ponto de vista agronômico é a relação cálcio e magnésio (Ca:Mg). Ela é importante por haver uma competição entre cálcio e magnésio pelos sítios de adsorção no solo (MOREIRA et al., 1999), o que pode afetar o desenvolvimento das plantas. Yadare e Girdhar (1981) citam que o cálcio apresenta maior preferência em relação ao magnésio no complexo de troca do solo.

Ainda em comparação com a pesquisa de Kath et al. (2017) o valor do pH em água para o solo padrão foi bem aproximado, já para a casca de arroz e a mesma incorporada ao solo, os resultados obtidos foram semelhantes, assim verifica-se que o solo e o solo com a incorporação do fertilizante estão com o pH adequado para cultivação. Partindo-se deste pressuposto também é possível constatar que o pH em CaCl₂ também obteve um resultado adequado, dado que este deve atingir um valor menor que o pH em água.

Conceptualmente, a quantificação da acidez potencial do solo representa a quantidade de base necessária para neutralizá-la ou, em última análise, a necessidade de calcário do solo. Assim, é importante destacar que estequiométricamente um cmolc.dm⁻³ de acidez é neutralizado pelo mesmo valor em base, o que para o solo corresponde a uma t ha⁻¹ de carbonato de cálcio, se se considerar a camada de 0-20 cm e d = 1 kg dm⁻³. É possível observar que os resultados para esta análise foram satisfatórios, mesmo o valor da casca de arroz sendo baixo, quando incorporado ao solo é capaz aferir que houve aumento. O tratamento que atingiu melhor resultado foi o tratamento 6.

CONCLUSÃO

Portanto conclui-se que a adição da casca de arroz, como fertilizante do solo, aumenta o fósforo disponível, bem como o potássio e matéria orgânica uma vez que há um teor elevado de matéria orgânica na casca de arroz por se tratar de um resíduo orgânico. Em relação a acidez potencial a melhor proporção foi a do tratamento 6 pois elevou a acidez, preferível, uma vez que a acidez do solo é capaz diminuir a produtividade dos solos tropicais.

Conclui-se também que a casca de arroz como fertilizante para o solo tem um alto teor de nitrogênio total disponível, sendo esse nutriente muito volátil, quanto maior o teor disponibilizado melhor para absorção do solo.

Por isso vale ressaltar que está técnica melhora o solo bem como seus nutrientes essenciais, sendo eles os macronutrientes primários fósforo e potássio. Destaca-se ainda, a reutilização do resíduo agroindustrial, gerando assim uma diminuição deste, propiciando a natureza, como também o meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Escreva os agradecimentos aqui.

REFERÊNCIAS

- ANTÓNIO, J.; TADEU, A.; MARQUES, B.; ALMEIDA, J. A. S.; PINTO, V. "Application of rice husk in the development of new composite boards". *Construction And Building Materials*, [s.l.], v.176, p.432-439, jul. 2018.
- BARBOSA, A. P. F.; SOUZA, R. C.; DIAS, J. F. M.; ALMEIDA, J. F. T.; BORGES, F. J.; FREITAS, I. C. "Reutilization of organic solid waste from school meals through composting". *Brazilian Applied Science Review*. ,Curitiba, v.3, n. 2, p. 1161-1168, mar./abr. 2019.
- BORRESEN, E. C.; RYAN, E.P.Rice Bran: A Food Ingredient with Global Public Health Opportunities.In: WATSON, R.; PREEDY, V.; ZIBADI, S. (Eds).*Wheat And Rice In Disease Prevention And Health*,2014.p.301-310.
- CAMARGO, A. F.; BRANDLER, D.; MODKOVSKI, T. A.; SCAPINI, T.; TREICHEL, H. "A REVIEW ON THE EFFECT OF BURNING PROCESSES IN THE COMPOSITION OF RICE HUSK ASH FOR THE PRODUCTION OF SILICA". *Revista CIATEC – UPF*, vol.10 (2), p.p.42-57, 2018.
- COSTA, A. "Doses e modos de aplicação de calcário na implantação de sucessão soja-trigo em sistema de plantio direto". 2000. 146p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- DAROS, P. HOFFMANN, M. V.G. S. "Análises de fertilizantes orgânicos preparados a partir de resíduos gerados no processo de parbolização do arroz". Unesc - Universidade do Extremo Sul Catarinense – Criciúma 2010.
- FERREIRA, M.M.; FERNANDES, B. & CURI, N. "Influência da mineralogia da fração argila nas propriedades físicas de Latossolos da região sudeste do Brasil". *R. Bras. Ci. Solo*, 23:515-524,1999^a.

FERREIRA, M.M.; FERNANDES, B. & CURI, N.

"Mineralogia da fração argila e estrutura de Latossolos da região sudeste do Brasil". *R. Bras. Ci. Solo*, 23:507-514,1999^b.

EMBRAPA-CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS DE SOLOS. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: EMBRAPA/EMBRAPA Solos. 2 ed, 2007.

FANG, Y.; SUN, X.; YANG, W.; MA, N.; XIN, Z.; FU, J.; LIU, L.; LIU, M.; MARIGA, A. M.; ZHU, X.; HU, Q. "Concentrations and health risks of lead, cadmium, arsenic, and mercury in rice and edible mushrooms in China". *Food Chemistry*, [s.l.], v.147, p.147-151, mar. 2014.

KATH, A. H.; TIMM, J. G.; MONKS, J. L. F. "Caracterização de parâmetros físico – químicos e correlações com o manganês nos afluentes da barragem". Santa Bárbara, Pelotas, RS , Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais: v. 8 n. 2 (2017): Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais. 2017.

MOREIRA, A.; CARVALHO, J. G. de; EVANGELISTA, A. R. Influência da relação cálcio:magnésio do corretivo na nodulação, produção e composição mineral da alfafa. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, n. 2, p. 249-255, 1999.

NUNES, José Luis da Silva; Eng. Agrº, Dr. em Fitotecnia. "Fertilizantes Orgânicos"; Agro Link. 2016.

RAIJ, B. van. "Fertilidade do solo e adubação". Piracicaba: Ceres; Potafos, 1991. p. 343.

RESENDE, M. Aplicações de conhecimentos pedológicos à conservação de solos. *Inf. Agropec.*, 11:3-18,1985.

SANTOS, Claiton Helizandro Castilhos. "Uso de cinza de casca de arroz na agricultura". Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Ciências econômicas curso de planejamento e gestão para o desenvolvimento rural 2011.

YADARE, J. S. P.; GIRDHAR, I. K. The effects of different magnesium:calcium rations and sodium adsorption ratio values fo leaching water on the properties of calcareous versus noncalcareous soils. *Soil Science*, v. 131, p. 194- 198, 1981.