

## COMPOSTO ORGÂNICO FERMENTADO DO TIPO BOKASHI, OBTIDO COM MATÉRIAS SECAS ALTERNATIVAS E DIVERSOS INOCULANTES

Gabriela Trindade\*, Elisângela Bini Dorigon, Manuela Gazzoni Dos Passos  
Universidade Do Oeste De Santa Catarina-UNOESC, gabrielatryndade@outlook.com

### RESUMO

O bokashi é uma técnica japonesa trazida para o Brasil na década de 80, é usado deste então por pequenos e médios agricultores e floricultores. O objetivo da pesquisa foi produzir composto orgânico fermentado do tipo bokashi, obtido com matérias secas alternativas e diversos inoculantes. A pesquisa ocorreu no inverno de 2018 com a formulação de 8 tratamentos com combinações de carboidratos, fosfatos, proteínas em dois tipos de matéria secas sendo a casca de arroz e o pré-secado de aveia, e 4 tipos de inoculantes sendo o EM, kefir, Embiotic® e água. Foram realizadas análises laboratoriais para quantificação de níveis de nutrientes para cada tratamento. Foi feita a relação entre matérias secas e inoculantes. Também foi comparado o custo de produção dos tratamentos com o que o mercado comercializa. De acordo com os resultados obtidos percebeu-se que, a matéria seca casca de arroz *in natura* teve um resultado melhor na decomposição e em níveis de nutrientes, em todos os parâmetros analisados os tratamentos tiveram níveis superiores de nitrogênio do que os comerciais sendo que os tratamentos inoculados com kefir tiveram o nível maior deste nutriente, quando comparado o custo do bokashi produzido com o comercial pode-se perceber que os tratamentos produzidos tiveram um custo mais acessível que o comercial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubo, Nutrientes, Inoculantes, Matérias-secas.

### INTRODUÇÃO

Desde tempos primórdios o uso de adubos naturais é comum, trata-se basicamente de uma fonte de nutrientes usado para melhoria no desenvolvimento de plantas, com intuito de suprir suas necessidades desde a germinação até sua colheita, os adubos naturais podem ser preparados com materiais orgânicos presentes na propriedade (ARAUJO 2014).

De acordo com Flores (2013) para se desenvolverem de forma correta as plantas precisam de nutrientes e vitaminas que nem sempre estão dispostos no solo, deste modo o uso de adubos alternativos em culturas torna-se indispensável. A adoção de práticas agroecológicas nos sistemas de produção tem permitido aos agricultores, principalmente agricultura familiar, produzir para um mercado diferenciado através do desuso de adubos e defensivos sintéticos, passando a utilizar insumos e resíduos de outras atividades como adubo. (SILVA *et al.*, 2017).

Os adubos alternativos são produtos com baixo custo de produção (CARVALHO 2007), de composição variável, fazendo seu uso de forma adequada podem superar os benefícios de um adubo químico (BERNARD *et al.*, 2004). Basicamente são obtidos a partir de uma mistura fermentada de vegetais e/ou resíduos animais com microrganismos eficazes que são chamados de inoculantes. (CARVALHO 2007).

Segundo Oliveira *et al.*, (2014) uma alternativa viável está no uso do Bokashi que auxilia a imunidade das plantas, assim, agricultores e floricultores terão um custo menor para produção, pois plantas com melhor imunidade necessitam de menor número de tratamentos até a sua produção final, resultando em aumento no lucro e produtos mais saudáveis a disposição do consumidor. O adubo alternativo do tipo Bokashi refere-se a uma mistura compensada de matérias orgânicas com origem vegetal ou animal, que passam por um processo de fermentação. Trata-se de uma técnica japonesa trazida ao Brasil por imigrantes onde passou por adaptações, de modo geral o Bokashi é um fertilizante de alto potencial com baixo custo de produção, sua produção se dá através da mistura de diversos cereais e inoculantes que com um armazenamento adequado irão fermentar. (SIQUEIRA 2013)

Rivera (2014) salienta que o Bokashi deve fermentar para se obter os nutrientes necessários pois estes se dão através do calor originado durante a sua preparação, diz também que para fabricação do Bokashi não há uma receita específica pode ser adaptada com o que se tem disponibilidade na propriedade, e também com o que se adapta a condição do local e clima.

Meirelles *et al.*, (2005), por sua vez descreve Bokashi como um adubo orgânico, substituto dos adubos minerais, produzido pela fermentação de cereais. No entanto o fornecimento dos nutrientes costuma ser feito com adubos orgânico, desta forma a composição e teor de nutrientes é variada podendo não ser suficientes a necessidade nutricional da planta, necessitando complementar com adubo mineral (HAFLE *et al.*, 2009). Porém, pela liberação gradual de nutrientes da adubação orgânica o solo pode ter suas propriedades melhoradas e ocorrer o desenvolvimento microrganismos benéficos (COLUSSI *et al.*, 2014), fornecendo nutrientes durante todo o ciclo vegetativo da planta.

Neste contexto a produção de um Bokashi de qualidade, com a quantidade correta dos nutrientes para suprir as necessidades das plantas torna-se um produto viável aos floricultores e agricultores da região sul do Brasil, com intuito de aumentar a produtividade de suas culturas de forma prática e barata através da reposição de nutrientes ao solo, tornando-o viável ao desenvolvimento das plantas. Dessa forma por ter uma lenta liberação de nutrientes a utilização de fertilizantes orgânicos permite a manutenção constante dos nutrientes a planta contribuindo para seu crescimento e desenvolvimento (JOSE *et al.*, 2009).

## OBJETIVOS

1. Produzir composto orgânico fermentado do tipo BOKASHI, obtido com matérias secas alternativas e diversos inoculantes
2. Apontar em qual das matérias secas usadas para fabricação dos formulados foi obtido o melhor resultado no produto final o Bokashi;
3. Conhecer a qualidade do Bokashi produzido com os diferentes inoculantes utilizados;
4. Comparar os níveis de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg) dos diferentes formulados, entre si e em relação ao Bokashi comercial;
5. Comparar o custo do Bokashi fabricado com o custo do Bokashi comercial;

## METODOLOGIA

A área de estudo situa-se na Linha Banhado Verde interior de Faxinal Dos Guedes município do estado de Santa Catarina, suas coordenadas geográficas: Latitude: 26° 51' 21" Sul, Longitude: 52° 15' 23" Oeste.

Para fabricação do inoculante EM foi utilizado 1 kg arroz do tipo parboilizado *Oryza sativa*, cozido somente em água, e posto em uma bandeja de bambu no meio de mata fechada e coberta pela serapilheira do local, este arroz o decorres dos dias capturou microrganismos do solo, notando-se que apresentava cores diversas como vermelho, amarelo, branco e pretos ou já escurecidos, para fabricação do inoculante utilizou-se somente os fungos coloridos os pretos e escurecidos foram descartados pois já tinham passado do ponto ideal, o arroz com fungos coloridos foi lavado em 10 litro de água livre de cloro nesta água foi misturado a mesma proporção de açúcar mascavo e posto em garrafas pet's com o manejo diário destas pois houve a formação de gases dando indicativa que os microrganismos estavam agindo, este gás deve ser liberados para não estourar as garrafas.

O inoculante Embiotic da Korin® para tornar-se viável ao uso foi ativado, onde usou-se 100 ml do inoculante Embiotic puro com 800ml de água filtrada adicionando 200 gramas de açúcar mascavo e posto em garrafa PET, está mistura requer um manejo de aproximadamente sete dias sendo que nestes dias a mistura vai formando gazes que devem ser liberados.

O inoculante de kefir, como os grãos de kefir não são comercializados, foram então obtidos através de doações, a multiplicação dos grãos de Kefir, foi feita em um recipiente de vidro onde foi utilizado para cada 1 litro de água filtrada e sem cloro 3 colheres de sopa de grãos de Kefir e a mesma proporção de açúcar mascavo, está mistura era mantida coberta por papel toalha e deixado descansar durante 24 horas estando então pronto para uso como inoculante.

Para realizar possíveis ajustes dos tratamentos finais foi realizado primeiro dois pré-testes no dia 07/04/2018 este teve 2 formulações, onde foi utilizado casca de arroz carbonizada como matéria seca junto com o farelo de soja, farinha de carne, farelo de trigo, farinha de osso, melaço e inoculantes sendo que um pré-teste foi utilizado o inoculante o EM e no outro o inoculante Embiotic®.

Analisou-se que segundo dia o uso de 6ml de inoculante era pouco pois não apresentava nenhum indicio de fermentação nem aquecimento optando-se então pelo aumento do inoculante para 40ml por quilo de mistura com isso já no terceiro dia pode-se observar o início de fermentação e aquecimento como mostra a tabela 3, a casca de arroz carbonizada foi substituída pela In natura pois a carbonizada apresenta uma decomposição muito lenta.

Foi realizado no dia 21/05/2018, 8 tratamentos, onde todos os ingredientes descritos na tabela 1, foram misturados um a um até formar-se uma mistura homogênea, estes foram ensacados para apurar a fermentação.

**Tabela 1** descrição dos ingredientes para os tratamentos: Fonte: TRINDADE (2017).

Inoculantes	Matéria seca		Descrição Base
EM-Embiotic (comercial)	Casca de arroz	T1	Farelo de Soja + Farinha de carne + Farelo de trigo + farinha de osso + Melaço
	Pré-secado de aveia	T2	Farelo de Soja + Farinha de carne + Farelo de trigo + farinha de osso + Melaço
Kefir	Casca de arroz	T3	Farelo de Soja + Farinha de carne + Farelo de trigo + farinha de osso + Melaço
	Pré-secado de aveia	T4	Farelo de Soja + Farinha de carne + Farelo de trigo + farinha de osso + Melaço
Arroz (tradicional)	Casca de arroz	T5	Farelo de Soja + Farinha de carne + Farelo de trigo + farinha de osso + Melaço
	Pré-secado de aveia	T6	Farelo de Soja + Farinha de carne + Farelo de trigo + farinha de osso + Melaço
Água	Casca de arroz	T7	Farelo de Soja + Farinha de carne + Farelo de trigo + farinha de osso + Melaço
	Pré-secado de aveia	T8	Farelo de Soja + Farinha de carne + Farelo de trigo + farinha de osso + Melaço

## RESULTADOS

O bokashi produzido, caracterizou-se por ter odor, alcoólico, adocicado e cítrico, com cores que variaram do castanho claro para o esverdeado. Conforme observou-se nas características organolépticas, o processo de fermentação foi adequado, pois em processos de apodrecimento os odores são desagradáveis (putrefação) e as cores são escuras (tons de cinza). O processo de fermentação foi uniforme para os tratamentos, e por ser um material fermentado o odor forte de fermentação é uma das características principais deste produto como ressalta Ribeiro et al., (2015), esta característica conseguiu-se atingir em todos os tratamentos da pesquisa.

Carvalho (2007) destaca que para ser viável o bokashi deve ter um odor característico de fermentação e cores escuras que variam de marrom a cinza, as cores escuras mostram que os ingredientes da mistura se incorporaram bem e decompõem de forma uniforme, desta forma todo o adubo tem a quantidade de nutrientes de forma homogênea encontrando o mesmo teor de nutriente em qualquer porção do adubo. Dois fatores bem característicos do bokashi comercial que conseguiu-se atingir em todos os tratamentos.

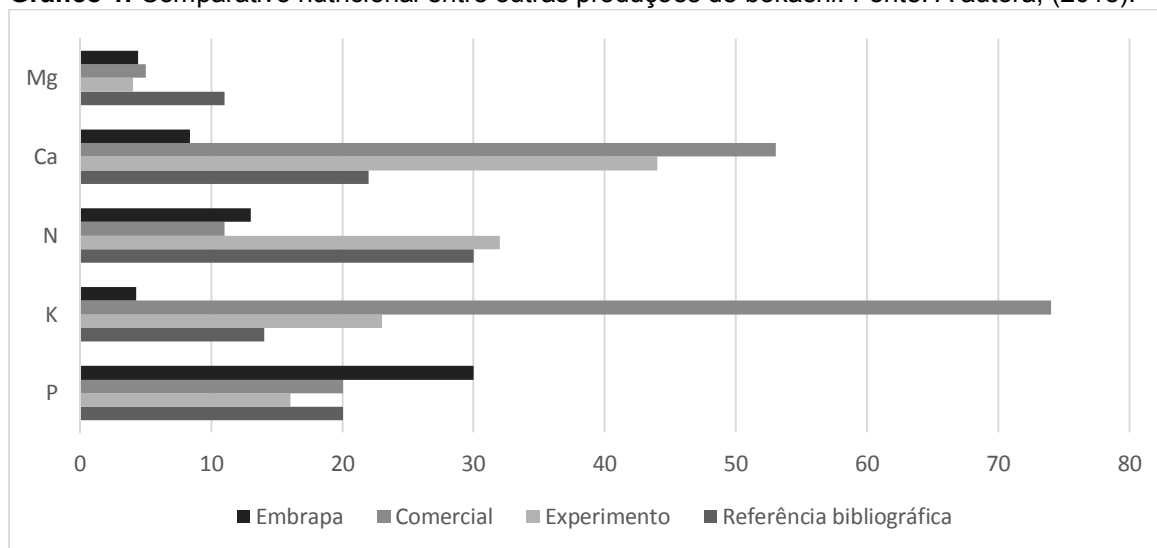
Os tratamentos produzidos na pesquisa não diferenciaram entre si quando submetidos a análise estatística e de variância-ANOVA. Como nos mostra a tabela 2.

**Tabela 2.** Análise de variância para os níveis de nutrientes, comparados nas linhas. Fonte: A autora, (2018).

Nutrientes	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<b>P(g/kg)</b>	16,4	13,26	20,48	19,78	15,25	15,76	19,6	11,36	15,14	25,12
<b>K(g/kg)</b>	<b>24,4</b>	<b>28,52</b>	<b>26,4</b>	<b>28,5</b>	<b>24,38</b>	<b>18,32</b>	<b>10,19</b>	<b>30,43</b>	<b>48,82</b>	<b>99,52</b>
<b>N(g/kg)</b>	31,4	25,67	50,02	33,52	37,3	33,51	20,24	30,44	6,93	16,34
<b>Ca(g/Kg)</b>	<b>43,5</b>	<b>41,31</b>	<b>51,65</b>	<b>54,43</b>	<b>43,16</b>	<b>44,45</b>	<b>45,08</b>	<b>32,95</b>	<b>39,05</b>	<b>67,13</b>
<b>Mg(g/Kg)</b>	3,8	3,77	3,93	4,78	3,71	3,44	2,25	3,75	6,03	5,51

O experimento mostrou-se com valores nutricionais diferenciados, quando comparados do sugerido pela literatura, trabalhos realizados pela EMBRAPA, e dos bokashi disponíveis no mercado (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Comparativo nutricional entre outras produções de bokashi. Fonte: A autora, (2018).



De acordo com Souza e Rezende (2003), a composição do bokashi pode variar de um preparo para outro. A composição química ainda está associada as culturas que vão receber o bokashi. Segundo estudos de Fakin e Andrade (2004) as necessidades nutricionais das abobrinhas, alho, couve-flor e cebolinhas adaptam-se bem aos níveis de nutrientes que encontrou-se em todos os tratamentos da pesquisa, deste modo os tratamentos se encaixam bem a pequenos horticultores que buscam por uma produção orgânica.

Além disso, os tratamentos podem ser aplicados as hortaliças e flores como forma de complemento de adubações como evidencia Saiter et al., (2016) quando diz que em todas as culturas testadas os bokashis apresentam benefícios as plantas mesmo que não possuam o nível de nutrientes que a planta necessite para seu desenvolvimento completo, o bokashi age como um enriquecedor do solo e da planta aumentando também a imunidade, sendo assim os tratamentos fabricados podem ser usados como um complemento na nutrição das plantas.

Quando comparados aos bokashi produzidos pela EMBRAPA (2014), observou-se que os parâmetros para Cálcio, nitrogênio e potássio, foram superiores, da mesma forma que os comercializados em estabelecimentos comerciais no Brasil, onde os teores de nitrogênio foram superiores. Em um comparativo geral o bokashi produzido no experimento pode ser utilizado com o propósito de crescimento vegetal, devido seus elevados teores nitrogenados.

Observou-se que nos resultados, embora o bokashi do experimento tenha percentuais menores de nutrientes, os teores médios obtidos são superiores a necessidade de algumas plantas ornamentais como as da família Orchidaceae, cuja necessidade para crescimento não ultrapassa a 30%, segundo a linha comercial de fertilizantes químicos (FORTH, 2018).

Analisou-se os resultados e nota-se que o parâmetro nitrogênio, apresenta médias superiores que os demais entre as matérias secas testadas, quando comparados aos comerciais, conforme tabela 3.

**Tabela 3.** ANOVA, seguida de Teste Tukey para nutrientes em diferentes matérias seca (mistura) Fonte: A autora, (2018).

Matéria Seca	N	Ca	Mg	K	P
Casca de arroz	34,73 a	45,84b	3,43 b	21,33 c	17,92 b
Pré-secado	30,78 a	43,28 b	3,93 b	26,43 c	15,04 c
Comercial 1	06,93 c	39,05 b	6,03 a	48,82 b	15,14 c
Comercial 2	16,34 b	67,12 a	5,51 a	99,52 a	25,12 a
Valor de p	<0,005	<0,005	<0,01	< 0,001	< 0,005

*Médias seguidas de letras minúsculas distintas coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade*

A matéria seca casca de arroz *in natura* utilizada apresenta em sua composição segundo Fitocon (2017) níveis médios de nutrientes como fósforo, cálcio, potássio e magnésio e altos níveis de silício e nitrogênio o que favorece a maior concentração de nitrogênio nos tratamentos. Rossetto (2014) destaca que a casca de arroz por ser rica em silício é um grande aliado a agricultura já que este estimula o enraizamento das plantas.

A matéria pré-secado de aveia utilizada para baratear custos do produto final, apresenta em sua composição segundo Bottega (2015) níveis baixos de nutrientes como fósforo, cálcio, potássio e magnésio, e níveis médios de nitrogênio o que leva a esta matéria seca ter níveis médios deste nutriente é que durante o seu processo de fabricação passa por uma leve fermentação.

A introdução de farinha de carne, farinha de osso, farelo de soja e trigo segundo Giraca e Nunes (2016) na mistura também favorece a incorporação nitrogenada, isso porque a decomposição de matéria orgânica seja ela de origem animal ou vegetal aumenta o nível de nitrogênio na forma que as plantas conseguem absorver.

Pelo custo benefício do uso da matéria seca casca de arroz, Walter e Rossato (2010) destaca que não há um destino ou uso, das cascas de arroz estas geralmente são descartada pelos moinhos, muitas vezes de forma inadequada com isso, o uso desta como matéria seca na produção do bokashi é viável já que além de dar um destino correto para as mesmas, traz um ótimo resultado nitrogenado.

Pelo custo benefício do uso de pré-secado como matéria seca, mesmo tendo um nível menor de nitrogênio ao comparado com a casca de arroz, como diz machado (2015) a aveia é uma cultura barata que se desenvolve muito bem em nossa região, e o pré-secado não possui um custo alto de produção, quando empregado como matéria seca no bokashi trouxe um bom resultado a nível nitrogenado nos tratamentos da pesquisa.

Para os níveis de fósforo elemento ligado ao desenvolvimento de todo metabolismo da planta como destaca Nunes et al., (2012), analisou-se que o bokashi comercial 2 teve níveis superiores seguido pelos formulados com matéria seca casca de arroz *in natura* sendo que o bokashi comercial 1 e pré-secado de aveia, apresentaram níveis semelhantes.

A quantidade aferida de potássio demonstra que os bokashi comerciais, tiveram um resultado superior aos formulados com casca de arroz *in natura* e pré-secado de aveia, este elemento de acordo com Benittes et al., (2010) atua na manutenção de turgidez e funções enzimáticas das células das plantas. Na análise laboratorial para cálcio, segundo Ishimura et al., (2010) é o elemento ligado ao desenvolvimento das raízes, o bokashi comercial 2, destacou-se tendo níveis superiores, seguidos pelos formulados com casca de arroz *in natura* como matéria seca e pré-secado de aveia ficando em nível menores de cálcio o bokashi comercial 1.

O magnésio segundo Neto et al., (2015) é o elemento essencial na produção vegetal, analisou-se que os comerciais tiveram um resultado superior aos formulados de casca de arroz *in natura* e os formulados de pré-secado de aveia. Os níveis de nutrientes apresentaram níveis variados conforme inoculantes usados para cada tratamento como nos mostra a tabela 4.

**Tabela 4.** ANOVA, seguida de Teste Tukey para nutrientes em diferentes inoculantes (fermentadores)  
Fonte: A autora, (2018).

Inoculante	N	Ca	Mg	K	P
	(g kg <sup>-1</sup> )				
Embiotic	22,77 b	36,19 b	3,17 c	22,38 c	12,31 b
Kefir	41,77 a	53,03 a	4,35 b	27,45 c	21,13 a
EM	29,17 a	37,39 b	3,04 c	20,34 c	14,64 b
Água	25,34 b	39,01 b	2,00 c	20,31 c	15,48 b
Comercial 1	6,93 c	39,05 b	6,03 a	48,82 b	15,14 b
Comercial 2	16,34 c	67,13 a	5,51 b	99,52 a	25,12 a
Valor de p	<0,005	<0,005	<0,005	< 0,005	< 0,005

Médias seguidas de letras minúsculas distintas coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Na análise laboratorial para nitrogênio em relação aos inoculantes analisou-se que em todos os formulados tiveram resultados superiores aos bokashis comerciais sendo que o nível mais alto de nitrogênio referiu-se aos tratamentos com inoculante kefir, seguidos pelo EM, embiotic® e água.

Zanirati (2012) salienta que o kefir é bastante usado como inoculante para adubos pois pelo fato de ser um fermentado, possui uma grande diversidade de leveduras que interagem entre si, esta interação resulta em vários nutrientes, destacando-se o nitrogênio.

Ferreira (2017) colabora neste contexto dizendo que além da produção natural de nitrogênio do kefir, os níveis elevados de nitrogênio se dão pelo fato de ser um produto natural rico em bactérias que conseguem captar o nitrogênio do meio onde estão, como do ar por exemplo aumentando então seus níveis, este processo recebe o nome de fixação biológica de nitrogênio.

O nitrogênio em ambos os tratamentos do experimento apresentou-se em nível superior aos bokashis comerciais. Silva et al., 2016 destaca que o nível médio de nutrientes para desenvolver uma cultura de forma saudável e com vitalidade é de 30 a 60 % de nitrogênio. Giraca e Nunes (2016) expõem que na região oeste de Santa Catarina cultivam-se vários tipos de culturas, que se destacam as pastagens, fumo, batata e tomates, plantas exigentes de nitrogênio.

Este nutriente está ligado diretamente no desenvolvimento e atividade das raízes, respiração, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento, diferenciação celular e genética, então todos os tratamentos da pesquisa possuem o mínimo necessário (ARGENTA et al., 2002).

O nutriente fósforo apresentou-se em maior quantidade no bokashi comercial 2 e nos tratamentos com inoculante kefir. Silva et al., (2016) destaca que o nível médio de fósforo para que uma planta se desenvolva desde seu estágio inicial até sua produção é de 14,1 % a 21,0 %, padrões que os tratamentos atingiram.

Os tratamentos do experimento por se encaixarem neste padrão podem suprir as necessidades das plantas a nível de fósforo, sendo que este age no metabolismo das plantas, na transferência de energia da célula, respiração e fotossíntese, formação inicial e desenvolvimento da raiz (GRANT et al., 2001).

Analisou-se que os níveis superiores de potássio se apresentaram nos dois bokashis comerciais, segundo Silva et al., (2016) os níveis médios de potássio é 30% a 60 %, assim nenhum dos tratamentos atingiu níveis médios deste nutriente.

Aferindo os níveis de cálcio analisou-se que níveis superiores ficaram com o bokashi comercial 2 seguidos pelos tratamentos com inoculante kefir. Silva et al., (2016), salienta que o nível médio de cálcio deve ser de 11 % a 20 % e níveis altos acima de 20%, tanto nos tratamentos como nos comerciais os níveis de cálcio se encaixam em níveis altos. Embrapa (2009) destaca que o excesso de cálcio nas plantas também é prejudicial devido interferir na assimilação do magnésio. Neste contexto os tratamentos encaixam-se em padrões ideais de cálcio, para suprir a necessidade das plantas, Danner et al., (2009) evidencia que o cálcio atua no desenvolvimento das raízes, na formação e integridade das membranas da parede celular.

Além dos benefícios fisiológicos os tratamentos, por possuírem um nível alto de cálcio reduziram a acidez do solo como ressalta De Souza (2009) podendo serem aplicados em solos ácidos para promoverem um equilíbrio do local tornando-os viáveis ao plantio.

Quando analisou-se magnésio os níveis superiores deste nutriente ficou nos dois bokashis comerciais. Silva et al., 2016, destaca que níveis médios deste nutriente devem ser de 6 % a 10%, assim o único bokashi que se encaixou neste padrão foi o comercial 1, os demais tratamentos e o bokashi comercial 2 possuem níveis baixos de magnésio.

Os tratamentos por não se encaixarem nos níveis ideais de magnésio podem ser usados como um complemento na adubação orgânica como nos diz Mendes et al., (2010) os adubos orgânicos podem ser usados como um coadjuvante no enriquecimento do solo mesmo que não níveis altos de todos os nutrientes, conseguem de forma natural melhorarem as condições físicas do solo, e como resultado melhoram o desenvolvimento das plantas.

#### VIABILIDADE ECONÔMICA

O custo para dos tratamentos teve uma diferença de mercado de 1403 % por quilo, quando comparado com os bokashis comerciais, sendo que os tratamentos da pesquisa são viáveis já que tiveram um bom desempenho nutricional segundo as análises realizadas e um custo baixo de fabricação.

Campos (2018) destaca que o bokashi não precisa seguir uma receita fixa podendo ser fabricado com o que tem de disponível no local isso diminui muito o custo de produção, ficando entre 1,30 á 1,50 reais a produção por quilo de bokashi caseiro, valor atingido em todos os tratamentos da pesquisa. Segundo Siqueira e Siqueira (2013), estes custos baixos são devido ao uso de matérias primas fáceis de encontrar em nossa região, barateando então os custos de produção, sem interferir na qualidade final do produto.

Com a utilização de bokashis em suas culturas, os produtores economizam bastante, por não terem que arcar com a revitalização da terra danificada por defensivos agrícolas. Os custos com agrotóxicos também são reduzidos, isso por que o uso de um adubo gerado por um processo eficiente de compostagem e fermentação como o bokashi, anula a necessidades de tratamentos químicos (CRUZ,2014).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a matéria seca casca de arroz *in natura* trouxe melhores resultados, já que promoveu altos níveis de nitrogênio, nutriente este que teve destaque como sendo o mais elevado em todos os tratamentos quando comparado com os dois comerciais analisados, além disso traz como benefício o destino correto deste já que não há um local adequado e nem um comercio para a casca de arroz gerada durante o processamento deste.

Em níveis de nitrogênio todos os tratamentos do experimento apresentaram níveis superiores aos comerciais, sendo o inoculante kefir com maior destaque, os tratamentos da pesquisa são ideias para culturas exigentes e nitrogênio este atua no desenvolvimento das raízes e crescimento das plantas

Nas análises para os demais nutrientes, como o fósforo e o cálcio os tratamentos atingiram níveis ideais segundo a literatura, já para potássio e magnésio os níveis foram inferiores do que a literatura indica, com isso conclui-se que os tratamentos podem ser usados como um complemento de adubação, sendo um enriquecedor do solo e aumentando a imunidade das plantas.

Teve-se um custo bem acessível para produção dos tratamentos, como uma diferença de mercado de 1.403 % ao comparado com bokashi comercial.

Como dificuldades enfrentadas teve-se o fato de os tratamentos serem feitos no inverno e com isso a fermentação, ficou mais demorada, na época de secagem do material final por ter ocorrido em uma época de chuvas, também atrasou a secagem, sendo que em um período de calor os tratamentos fermentariam antes e secariam mais rápido.

Através desta pesquisa sugere-se que os tratamentos sejam testados em plantas, de preferência culturas do estado de Santa Catarina, com o intuito de saber qual dos tratamentos realmente oferecerá o melhor resultado no desenvolvimento da planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARGENTA, Gilber et al., **Parâmetros de planta como indicadores de nível de nitrogenio na cultura de milho**. Rev: Agropecuária brasileira, Scielo. Brasília, 2002.
2. BOTTEGA, Agostinho. **Silagem pré-secada cultura de inverno**. Gestão no campo, 2015.
3. BENITTES, Vinicius de Mello. et al., **O potássio, o cálcio e o magnésio na agricultura brasileira**. Livro nutrientes elementares. 2010.
4. DANNER, Moeses Andriago et al., **Fonte de cálcio aplicadas no solo e sua relação com a qualidade de uva vênus**. Rev: Brasil fruticultura, Jaboticabal São Paulo, 2009.
5. DE SOUZA, Ronessa Bortolomeu. **Produção de hortaliças em sistema orgânico**. Embrapa hortaliças, Goiania, 2009.
6. EMBRAPA. **Compostos orgânicos fermentados tipo “bokashi” obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliças**. Boletim de pesquisa 98. Novembro de 2014.
7. FERREIRA, Ana Lucia. **Inoculante feito na propriedade rural aumenta produtividade de feijão caupi em até 33%**. Embrapa agrobiologia, Brasília, 2017.
8. FORTH. Linha de adubação para plantas ornamentais. Acesso dia 11/11/18, disponível em [www.forthjardim.com.br](http://www.forthjardim.com.br).
9. GIRACA, Ecila Maria Nunes e NUNES, Jose Luiz Da Silva. **Agronegócio nitrogênio**. Agrolink portal do conteúdo agropecuário, Cuiaba, 2016.

10. ISHIMURA, Issão. et al., **Influência de níveis de biofertilizantes bokashi e do ativador de crescimento trichoderma na produção de batatas orgânicas**. Rev: Horticultura brasileira, São Paulo, 2010.
11. MENDES, Alessandra Monteiro Salviano et al., **Adubação sistema de produção de melão**. Embrapa, 2010.
12. NUNES, Rafael de Souza. et al., **Distribuição de fosforo no solo em razão do sistema de cultivo e manejo da adubação fosfatada**. Rev: Brasil ciência e solo, Planaltina, 2010.
13. OLIVEIRA, Eva Adriana de. et al., **Compostos orgânicos fermentados tipo bokashi obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliças**. Embrapa. Rio de Janeiro, 2014.
14. WALTER, Jaqueline Paula e ROOSSATO, Marivane Vestena. **Destino do resíduo da casca de arroz na microrregião de restingas secas-RS: Um enfoque na responsabilidade sócio ambiental**. VI congresso nacional de excelência em gestão. Rio Grande Do Sul, 2010.
15. ZANIRATI, Debora Ferreira. Caracterização de bactérias lácticas da microbiota de grãos de kefir cultivados em leite ou água com açúcar mascavo por metodologias dependentes e independentes de cultivo. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de ciências biológica-UFMG. Minas Gerais, 2012.