
Faculdade Nilo De Stéfani
Trabalho de Graduação

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”

FACULDADE NILO DE STÉFANI DE JABOTICABAL - SP (Fatec-JB)

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM BIOCOMBUSTÍVEIS

**“O POTENCIAL DA PALHA DE AMENDOIM NA REDUÇÃO DE UMIDADE NO
PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DE FERTILIZANTE ORGÂNICO ORIUNDOS
DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO. “**

MAYCON ROGER OROZIMBO

ORIENTADORA: PROFA (MS) RITA DE CÁSSIA VIEIRA

JABOTICABAL, S.P.

2023

MAYCON ROGER OROZIMBO

**“O POTENCIAL DA PALHA DE AMENDOIM NA REDUÇÃO DE UMIDADE NO
PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DE FERTILIZANTE ORGÂNICO ORIUNDOS
DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO. “**

Trabalho de graduação (TG) apresentado à Faculdade de
Tecnologia Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como
parte dos requisitos para a obtenção do título de Tecnólogo
em BIOCOMBUSTÍVEIS

Orientadora: Profa. (Ms.) **Rita de Cássia Viera**

JABOTICABAL, S.P.

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Orozimbo, Maycon Roger

O potencial da palha de amendoim na redução de umidade no processo de desidratação de fertilizante orgânico oriundos da estação de tratamento de esgoto./ Maycon Roger Orozimbo.— Jaboticabal: Fatec Nilo de Stéfani, 2023. xxp.

Orientador: Profa. (Ms.) Rita de Cássia Viera

Trabalho (graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em Biocombustíveis, Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani - Jaboticabal, 2023.

1. Fertilizante Orgânico. 2. Palha de Amendoim. 3 Umidade. I. Orozimbo, R.C.V. II. O potencial da palha de amendoim na redução de umidade no processo de desidratação de fertilizante orgânico oriundos da estação de tratamento de esgoto.

MAYCON ROGER OROZIMBO

**“O POTENCIAL DA PALHA DE AMENDOIM NA REDUÇÃO DE UMIDADE NO
PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DE FERTILIZANTE ORGÂNICO ORIUNDOS DA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO. “**

Trabalho de Graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Tecnólogo em Biocombustíveis.

Orientador: Profa. (Ms.) Rita de Cássia Viera

Data da apresentação e aprovação: ____/____/____.

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientador: PROFA. (MS) RITA DE CÁSSIA VIERA – Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Segundo membro da Banca: PROF. (DR) TADEU TOMIO SUDO – Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Terceiro Membro da banca: PROFA. (DR) – Edilene Deise da Silva Ferracine - Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Local: Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)
Jaboticabal – SP – Brasil

“O POTENCIAL DA PALHA DE AMENDOIM NA REDUÇÃO DE UMIDADE NO PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DE FERTILIZANTE ORGÂNICO ORIUNDOS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO. “

Maycon Roger Orozimbo ^I
Profa. (Ms.) Rita de Cássia Viera ^{II}

RESUMO

Dados os desafios ambientais e econômicos que a indústria enfrenta, há necessidade urgente de encontrar soluções agrícolas inovadoras e seguras, direcionando as pesquisas sobre o uso e a eficiência dos fertilizantes derivados de resíduos orgânicos oriundos do lodo ativado gerado pelas estações de tratamento de esgotos que desempenham um papel vital na promoção da agricultura sustentável, pois esse material fornece nutrientes essenciais às plantas, de forma progressiva e equilibrada, melhorando a qualidade no fornecimento de nutrientes essenciais. Entretanto, o fertilizante orgânico gerado é acrescido de insumos como óxido de cálcio e carbonato de cálcio, a fim de obter um enriquecimento de nutrientes, porém, o uso de tais substratos causam o encarecimento do processo. Nesse aspecto, esse estudo visou analisar o uso da palha de amendoim e sua eficácia com a finalidade de reduzir a umidade do fertilizante orgânico e demonstrar como essa abordagem sustentável pode contribuir para substituição parcial ou total do calcário utilizado no processo. Os resultados obtidos inicialmente mostram que a palha de amendoim tem potencial agregador no processo de forma parcial ou total.

Palavras-chave: Fertilizante Orgânico. Palha de Amendoim. Umidade. Biocombustíveis.

ABSTRACT

Given the environmental and economic challenges that the industry faces, there is an urgent need to find innovative and safe agricultural solutions, directing research into the use and efficiencies of fertilizers derived from organic waste from activated sludge generated by sewage treatment plants that perform a vital role in promoting sustainable agriculture, as this material provides essential nutrients to plants, in a progressive and balanced way, improving the quality of the supply of essential nutrients. However, the organic fertilizer generated is added with inputs such as lime and limestone, in order to obtain nutrient enrichment, however, the use of such substrates makes the process more expensive. In this aspect, this study aimed to analyze the use of peanut straw and its effectiveness in order to reduce the moisture content of organic fertilizer and demonstrate how this sustainable approach can contribute to partial or total replacement of the limestone used in the process. The results obtained initially show that peanut straw has potential to add to the process, either partially or completely.

Keywords: Organic Fertilizer. Peanut Straw. Moisture

^I Graduando em Tecnologia em Biocombustíveis pela Fatec Nilo De Stéfani – Jaboticabal. E-mail: maycon.orozimbo@fatec.sp.gov.br

^{II} Profa. Ms Rita de Cássia Viera – Jaboticabal. E-mail: rita.macri@fatec.sp.gov.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVO	6
3. HISTÓRIA DO FERTILIZANTE	7
4. FERTILIZANTES NO BRASIL.....	7
5. LEGISLAÇÃO	8
6. METODOLOGIA	9
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
8. CONCLUSÕES.....	12
9. AGRADECIMENTOS:.....	12
10. REFERÊNCIAS.....	12

1. INTRODUÇÃO

A definição de fertilizante se relaciona como “uma substância mineral ou orgânica, natural ou sintética, fornecedora de um ou mais nutrientes vegetais” (Brasil, Lei 6894, Distrito Federal, 1980). A busca por soluções inovadoras e seguras na agricultura é uma necessidade premente diante dos desafios ambientais e econômicos enfrentados pelo setor. Segundo Alcarde et al. (1998), os fertilizantes podem ser classificados tanto do ponto de vista químico, como físico. Sob a perspectiva química, há três grandes grupos de classificação dos fertilizantes: os orgânicos, cuja composição se dá por compostos que possuem carbono em sua composição; minerais, constituídos por 24 compostos sem a presença de carbono; e organominerais, cuja composição é resultado da mistura dos dois anteriores, tendo essa mistura o objetivo de melhorar a formulação dos fertilizantes orgânicos. Já do ponto de vista físico, podem ser classificados como sólidos, fluidos ou gasosos.

Os fertilizantes orgânicos, derivados de resíduos orgânicos e, neste em nosso caso específico, provenientes das estações de tratamento de esgoto, desempenham um papel vital na promoção da agricultura sustentável. Esses fertilizantes são definidos como materiais que fornecem nutrientes essenciais para as plantas de forma gradual e equilibrada, auxiliando na recomposição nutricional do solo, consoante a este desgaste natural do solo, se faz necessário a reposição de nutrientes ao solo, visto que estes são extraídos pelas plantas e podem esgotar-se. Desse modo, os fertilizantes são utilizados para contornar tal situação e melhorar a produtividade agrícola (CAMARGO, 2012).

Além disso, os fertilizantes orgânicos oferecem vários benefícios ao meio ambiente, contribuindo para a redução da poluição hídrica, minimizando a emissão dos gases causadores do efeito estufa, além de auxiliar na diminuição da dependência do uso dos fertilizantes químicos sintéticos. A utilização de resíduos orgânicos e lodo de estações de tratamento de esgoto como matéria-prima na produção de fertilizantes orgânicos representa uma abordagem inovadora e sustentável para a gestão de resíduos e aprimoramento da agricultura.

2. OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia da palha de amendoim na redução do teor de umidade em fertilizantes orgânicos gerados através do processo de desidratação e demonstrar

como essa abordagem sustentável pode contribuir para substituição parcial ou total do insumo de calcário utilizado no processo.

3. HISTÓRIA DO FERTILIZANTE

Há registros da utilização de esterco e cinzas como espécies de fertilizantes desde o período neolítico. Segundo Dias (2005), foram encontrados resíduos de origem vegetal e animal como húmus esterco e fezes humanas na região do Rio Amarelo localizado na China sendo datados por volta de 8 mil anos A.C.

Dias (2005) ainda contribui com o estudo sobre os índios da região dos Andes que também se mostraram habilidosos com técnicas de fertilização, visto que já utilizavam em seus plantios um material rico em fosfato de cálcio, ureia e sulfato de sódio e potássio, proveniente de misturas de fezes e restos de aves marinhas.

Entretanto o início da comercialização do fertilizante é vinculado ao período da idade média na região conhecida como Flandres, que hoje compreende a França, Holanda e Bélgica (QUARTUCCI, 2008). O primeiro fertilizante produzido através de processos químicos data do século XIX, e eram obtidos a partir do tratamento de ossos com ácido sulfúrico (RUSSEL; WILLIAMS, 1977). Em 1840 o químico alemão Justus Von Liebig, desenvolveu a Lei do Mínimo, a qual afirma que a capacidade produtiva agrícola é proporcional ao nutriente mais escasso, denominado nutriente limitante, e que se essa insuficiência for recuperada, a produtividade aumentará até que se tenha um novo nutriente em deficiência. (REETZ, 2017). Em 1843 foi instalada na Inglaterra a primeira indústria de fertilizantes fortalecida pela alta demanda da utilização da produção de superfosfato (QUARTUCCI, 2007).

Com o passar do tempo o mercado de fertilizantes se ampliou e passou a desenvolver novos compostos e se consolidando no ramo industrial de tal modo, que atualmente é um dos setores que mais crescem em escala mundial.

4. FERTILIZANTES NO BRASIL

A história do uso de fertilizantes no Brasil evoluiu ao longo do tempo, influenciada por fatores econômicos, tecnológicos e ambientais. Desde a chegada dos primeiros fertilizantes em 1895, notadamente na região de Campinas, onde o café dominava a agricultura, até o estabelecimento das primeiras indústrias de fertilizantes nas décadas de 1940, utilizando a mistura NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) em Cubatão (SP) e Rio Grande (RS) (DIAS; FERNANDES, 2006), culminando em uma transição marcante no

cenário agrícola brasileiro. Na década de 1960, apesar da presença dos fertilizantes em apenas 30% das áreas cultivadas, a fundação da Associação Nacional para Difusão de Adubos (Anda) foi um marco importante para promover a conscientização sobre os benefícios dos fertilizantes (ANDA, 2022). A partir de 1971, com o estabelecimento de uma fábrica de ureia e amônia, impulsionada pelo uso de gás natural como matéria-prima, ocorreu um aumento notável no consumo de fertilizantes no Brasil.

Os desafios econômicos relacionados aos custos crescentes de importações levaram à implementação do 1º Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA) entre 1974 e 1980. Este programa não apenas visava o avanço do setor industrial de fertilizantes, mas também incentivava a produção interna de insumos, resultando na instalação de complexos industriais no país (DIAS; FERNANDES, 2006). O 2º Plano Nacional de Fertilizantes (PNF), vigente de 1987 a 1995, continuou a impulsionar o setor com investimentos substanciais, totalizando US\$ 3,5 bilhões (LIMA, 2007).

Atualmente, o Brasil se destaca como o quarto maior consumidor de fertilizantes do mundo, representando 6% do consumo global em 2009. No entanto, a aplicação de fertilizantes por hectare ainda está abaixo de outros países, como Europa e China (DA COSTA; SILVA, 2012), evidenciando a necessidade contínua de estratégias para otimizar o uso desses insumos na agricultura brasileira (Loureiro, 2019).

Além disso, recentes avanços tecnológicos e pesquisas têm explorado novas fontes de fertilizantes orgânicos e métodos de produção mais sustentáveis, visando não apenas aumentar a eficiência agrícola, mas também minimizar os impactos ambientais. A busca por práticas agrícolas mais sustentáveis continua sendo um ponto importante, considerando o papel crítico que a agricultura desempenha na segurança alimentar global e na preservação dos recursos naturais.

5. LEGISLAÇÃO

No que diz respeito à fiscalização no setor de fertilizantes, o órgão responsável é o Departamento de Fiscalização de Insumos Agrícolas (DFIA/SDA) do Ministério da Agricultura. A legislação central que orienta essa área é a Lei nº 6.894, de 16/12/1980, modificada pela Lei 12.890/2013. Esta legislação estabelece diretrizes para a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes. Além disso, existem instruções normativas que delineiam regras abrangentes sobre requisitos, definições, especificações e garantias relacionadas a esses produtos.

Dentre essas instruções normativas, a Instrução Normativa Nº 39, de 8 de agosto de 2018, define normas sobre definições, requisitos, especificações e garantias para fertilizantes minerais. Paralelamente, a Instrução Normativa Nº 25, de 23 de julho de 2009, atualizada para a Nº 61, de 8 de julho de 2020, trata dos fertilizantes orgânicos. Nessa atualização, observam-se mudanças significativas, como a reclassificação dos fertilizantes orgânicos e o aumento dos valores mínimos estabelecidos para os nutrientes.

Outro ponto relevante é a Instrução Normativa Nº 24, de 20 de junho de 2007, que reconhece os métodos analíticos para a determinação de metais pesados tóxicos em fertilizantes, corretivos agrícolas, condicionadores de solo e substratos para plantas (MAPA, 2017). Essas normativas desempenham um papel crucial ao estabelecerem padrões e diretrizes que garantem a qualidade e a segurança dos fertilizantes comercializados no país. O constante aprimoramento dessas regulamentações reflete a necessidade de acompanhar as evoluções tecnológicas e garantir a eficiência e sustentabilidade desse setor fundamental para a agricultura brasileira. (MAPA, 2017).

6. METODOLOGIA

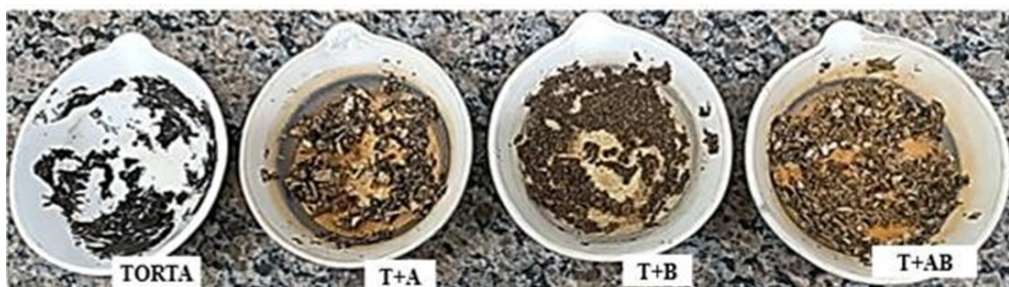
Foram preparadas inicialmente quatro amostras com porções de 2,0 gramas de Torta (resíduo orgânico resultante da centrifugação do lodo ativado e polímero) na qual três delas foram acrescidas com 0,2 gramas de farelo de amendoim oriundo de diferentes partes do processo mecânico de separação por peneiramento se nomeado como T+A (Torta + adição da fração retida na peneira), T+B (Torta + adição da fração não retida) e T+AB (Torta + farelo de amendoim sem a separação por peneiramento) (figura 2) e se utilizou da Balança Determinadora de Umidade ID200 Marte (figura 3) para obtenção dos resultados estimados de umidade, em seguida se investigou a melhor proporcionalidade da amostra T+A variando a porção de Torta e Farelo.

Figura 1. Centrifugas



Fonte: próprio autor (2023).

Figura 2. Amostras homogeneizadas



Fonte: próprio autor (2023).

Na figura 3 está apresentada a Balança Determinadora de Umidade ID200 Marte a qual foi utilizada para determinação do percentual de perda de água com o tempo.

Figura 3. Determinador de Umidade ID200



Fonte: próprio autor (2023).

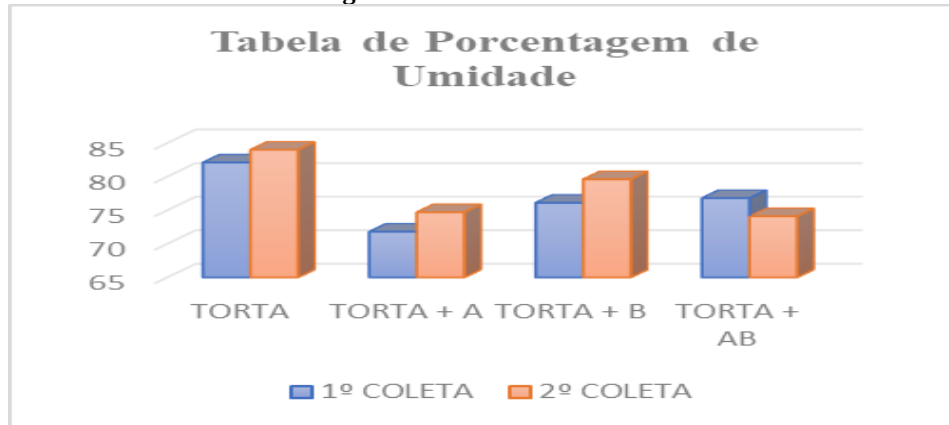
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 01 são apresentados os dados de porcentagem de umidade nas duas coletas realizadas em diferentes tempos.

Tabela 1. Porcentagem de Umidade

Amostras	1º Coleta	2º Coleta
TORTA	82,1	84
TORTA + A	71,8	74,7
TORTA + B	76,1	79,6
TORTA + AB	76,8	74,1

Fonte: próprio autor (2023).

Gráfico1. Tabela de Porcentagem de Umidade.

Fonte: próprio autor (2023).

A partir dessa As análises iniciais observou-se que mostraram que a amostra contendo a Torta acrescida com dez por cento de palha de amendoim triturada retira na peneira (T+A) alcançaram índices de umidades inferiores em relação às demais amostras.

Com estes valores resultado buscou-se aperfeiçoar uma melhor condição de mistura se testou a amostra (T+A) em proporções diferentes para onde fosse possível encontrar o melhor equilíbrio em quantidade de insumo gasta por grama de torta por porcentagem de umidade. Na tabela 02 são apresentados os teores analisados e o resultado obtido após x tempo.

Tabela 2. Tabela de Resultados Porcentagem de Umidade por grama de Torta e Palha

AMOSTRAS	TORTA (g)	PALHA (g)	RESULTADO (%)
Amostra 1	2	0	80,4
Amostra 2	2	0,1	74,8
Amostra 3	2	0,2	72,2
Amostra 4	2	0,4	65,7
Amostra 5	4	0,1	76,4
Amostra 6	8	0,1	76,1

Fonte: próprio autor (2023).

A amostra 4 mostrou a maior redução de umidade em comparação da amostra 1, uma relação de 0,2 gramas de palha de amendoim para 1 grama de Torta. Os resultados obtidos mostram que em diferentes proporções de palha de amendoim tem resultados correlacionados entretanto com resultados menos expressantes.

8. CONCLUSÕES

Foi possível observar que a palha de amendoim se apresentou como substituto viável do calcário em quantidades parciais ou totais, e, se notou uma redução da umidade satisfatória, entretanto é necessário um completo logístico e físico – químico para a implementação.

9. AGRADECIMENTOS:

Agradeço a Fatec por novamente me acolher me oferecendo a oportunidade de concluir este curso e um agradecimento especial a professora Rita de Cássia Viera por abraçar esse projeto comigo, agradeço a empresa CMS pela oportunidade e o técnico responsável Luiz Otavio Rincão pela ajuda necessária e conselhos e por fim agradeço a minha família e a minha namorada Cintia Roberta de Lima pelo apoio e por estar comigo nesta caminhada lutando e vencendo desafios.

10. REFERÊNCIAS

ALCARDE, J. C.; GUIDOLIN, J. A.; LOPES, A. S. **Os adubos e a eficiência das adubações**. 3. ed. São Paulo: ANDA, 1998. 35 p. Disponível em: http://anda.org.br/wp-content/uploads/2018/10/boletim_03.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023.

Associação Nacional para Difusão de Adubos - ANDA. **Nossa história**. 2022. Disponível em: <http://anda.org.br/nossa-historia/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 6894, de 16 de dezembro de 1980**. Lei Nº 6894, de 16 de Dezembro de 1980. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/16894.htm. Acesso em: 21 nov. 2023.

CAMARGO, M. S. **A importância do uso de fertilizantes para o meio ambiente**. Pesquisa & Tecnologia, São Paulo, v. 9, n. 2, jul/dez. 2012. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao2012/julho-dezembro-2/1317-a-importancia-do-uso-de-fertilizantes-para-o-meioambiente/file.html>. Acesso em: 19 nov. 2023.

DA COSTA, Leticia Magalhães; SILVA, Martim Francisco de Oliveira e. **A indústria química e o setor de fertilizantes**. In: BNDES 60 anos: perspectivas setoriais. Rio de

Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2025/1/A%20ind%C3%BAstria%20qu%C3%ADmica%20e%20o%20setor%20de%20fertilizantes_P_A.pdf. Acesso em 19 nov. 2023.

DIAS, João Castanho. Raízes da Fertilidade. São Paulo: Calandra Editorial, 2005. DIAS, Victor Pina; FERNANDES, Eduardo. **Fertilizantes: uma visão global sintética**. Rio de Janeiro, 2006: BNDES Setorial.n. 24, p. 97-138. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2657/1/BS%2024%20Fertilizantes_Uma%20Vis%C3%A3o%20Global%20Sint%C3%A9tica_P.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023.

LIMA FILHO, Oscar Fontão de. **Desordens nutricionais em plantas**. Dourado: Embrapa, 2020. 26slides,color.Disponívelem:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212689/1/COT-257-2020.pdf>. Acesso em: fev. 2022.

MAPA.**Legislações**.2017.Disponívelem:<https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-s-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacoes>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MENDES, Alessandra Monteiro Salviano. **Introdução à fertilidade do solo**. Barreiras, 2007. Disponívelem:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35800/1/OPB1291.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2023.

QUARTUCCI, J.P. **Análise da competitividade do cluster da indústria de fertilizantes da região metropolitana de Salvador**. Salvador, BA: Repositório Institucional UFBA, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/8048/2/Textual%20-%20Ufba.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2023.

RAMOS, Mateus Pinheiro. **Estudo da cadeia produtiva de fertilizantes no Brasil**. 2020. 95 p. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Química, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/12628/1/MPRamos.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.

REETZ JUNIOR, Harold F. **Fertilizantes e seu Uso Eficiente**. São Paulo: Anda - Associação Nacional Para Difusão de Adubos, 2017. 178 p. Disponível em: <https://www.ufla.br/dcom/wp-content/uploads/2018/03/Fertilizantes-e-seu-usoeficiente-WEB-Word-Ouubro-2017x-1.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

RUSSEL, D; WILLIAMS, G. **História do Desenvolvimento de Fertilizantes Químicos** (1977).Disponívelem:<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2136/sssaj1977.03615995004100020020x>. Acesso em: 20 nov. 2023