

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL
CAMPUS BENTO GONÇALVES**

LEONARDO DE AZEVEDO DE BARROS

**COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS PARA APLICAÇÃO NA
AGRICULTURA**

Bento Gonçalves, dezembro de 2024

LEONARDO DE AZEVEDO DE BARROS

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS PARA APLICAÇÃO NA AGRICULTURA

Relatório de estágio curricular obrigatório apresentado ao curso de graduação em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – campus Bento Gonçalves, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Professor Orientador: Jônatan Muller

Supervisor: Alexandre Souza da Rosa

Bento Gonçalves, dezembro de 2024

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	3
2 INTRODUÇÃO	5
3 REVISÃO DA LITERATURA	7
3.1 Resíduos sólidos: definição e classificação	7
3.2 Compostagem.....	7
3.3 Fases da compostagem	8
3.4 Material de origem	10
3.5 Microrganismos.....	10
4 ACOMPANHAMENTO E REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES.....	12
4.1 Acompanhamento do recebimento do resíduo orgânico até a entrega do fertilizante	12
5 MATERIAIS UTILIZADOS PELA FOLHITO	15
5.1 Método de análise dos nutrientes.....	15
6 ATIVIDADES REALIZADAS A CAMPO	16
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O período de estágio na empresa foi do dia 19/09/2024 até 22/11/2024, supervisionado pelo engenheiro Alexandre Souza da Rosa que foi o responsável durante o meu período de estágio na empresa e supervisionado pelo prof. Dr. Jônatan Muller.

A Folhito Indústria e Comércio de Adubos Orgânicos Ltda. é uma empresa familiar fundada em 1º de setembro de 1994, embora a experiência e os conhecimentos na área da compostagem e utilização de composto teve início na metade da década de 1980. Com sede na linha Delfina em Estrela, a empresa possui uma unidade de processamento. Além destas, há outras duas unidades de depósito e comercialização localizadas em Cristal e Almirante Tamandaré do Sul.

Figura 1: Mapa de localização das unidades.



Fonte: Folhito (2019)

A capacidade atual de processamento de resíduos é em torno de 350 toneladas/dia, ou seja, 7.700 toneladas mensais, estando licenciada para processar até 9.000 toneladas/mês. Nos últimos 10 anos, a Folhito processou pouco mais de 1.200.000 toneladas. A venda de adubo nesses 10 anos foi de mais de 900.000 toneladas.

A comercialização do fertilizante Orgânico Folhito é feita de duas formas, a granel ou ensacado em sacos de 30 kg. Como controle de qualidade, a Folhito realiza análises físico-químicas diariamente para determinação de alguns parâmetros como macro e micronutrientes, relação C/N, umidade, CTC, entre outros parâmetros, como forma de informações técnicas para uso e aplicação do adubo. Também é realizada análise semestral para determinação de metais pesados e índices microbiológicos como coliformes termotolerantes, ovos viáveis de helmintos e salmonelas, cumprindo IN 07/2016 – SDA/MAPA. Este ano a Folhito está passando por uma fase de transformação, com a construção de uma nova unidade na cidade de Estrela. Nesta unidade, o processo de compostagem será alterado, sendo realizado através de biodigestores (decomposição anaeróbia) com a geração de biogás e aproveitamento de energia elétrica. O líquido gerado pela decomposição dos resíduos nos biodigestores será utilizado para irrigação das leiras feitas com materiais estruturantes, ocorrendo o processo de compostagem aeróbia conforme descrito neste trabalho.

2 INTRODUÇÃO

A transformação da matéria e a geração de resíduos fazem parte da história físico-química do universo e da vida em geral, sendo assim, na atividade humana não é diferente. Conforme Mazoyer (2010) há cerca de 10.000 anos o ser humano passou a adotar práticas de agricultura a partir da semeadura de plantas e da criação animal em cativeiro, sendo esta fase considerada como a primeira revolução agrícola, chamada de Revolução do Neolítico. A partir daí, ocorreram diversas transformações nos ambientes naturais, dentre elas a transformação do ser humano de uma vida nômade passando a se estabelecer em locais fixos, formando vilarejos e comunidades.

A quantidade de resíduos gerados passou a aumentar, e sua destinação passou a não ser mais dispersada ao longo da peregrinação atrás de alimentos e abrigo, e sim, acumulada em locais determinados para tal prática. Se naquela época havia uma pequena população e praticamente todos os resíduos gerados eram orgânicos, como restos de alimentos, esterco, cerâmicas, pedras, restos de árvores, hoje o homem se estabeleceu em grandes centros urbanos escassos de locais para destinação de resíduos, dos quais boa parte não se trata de resíduo orgânico. Segundo Lima (2004) a produção de resíduos é inesgotável e trata-se de um problema irreversível, dada sua origem e produção, sendo regida principalmente por dois fatores, o aumento populacional e a industrialização.

Um breve histórico populacional realizado pelo Instituto Humanitas – Unisinos (2017) informou que por volta do ano de 1500 a população mundial era de aproximadamente 450 milhões de pessoas, tornando-se 1 bilhão durante a revolução industrial e atingindo os 2 bilhões de pessoas apenas em 1927. Hoje, há aproximadamente 7,6 bilhões de pessoas, ou seja, em menos de 100 anos é possível quadruplicar este número. Com este salto populacional e o “auxílio” da industrialização, são gerados anualmente cerca de 2 bilhões de toneladas de lixo segundo relatório da ONU (ONU – Revision of World Urbanization Prospects, 2018). Dados do IBGE (2000), apontam que as áreas urbanas brasileiras geram diariamente por volta de 162 mil toneladas de lixo, sendo que a fração orgânica corresponde em média 51% deste número (IPEA, 2012).

A indústria é uma grande fonte geradora de resíduos orgânicos como cinzas, lodos de estações de tratamento de efluentes (ETE's), óleos, tortas de filtros, entre outros. somente no Vale do Taquari, a geração de resíduos de origem agroindustrial gira em torno de 319 mil toneladas por ano. Somando-se os dejetos da criação animal (bovinos, suínos, aves, equinos e ovinos) a geração total é de aproximadamente 5,7 milhões de toneladas anuais. Já no Rio Grande do Sul, considerando todas as biomassas (resíduos) estima-se que o montante é de 85,7 milhões de toneladas ao ano (KONRAD, 2016). Os resíduos orgânicos destinados a aterros resultam na diminuição de sua vida útil, aumento da geração de gases e líquidos efluentes (chorume), além de tornar o resíduo um material não aproveitável e tornando-o um passivo ambiental por muito tempo. Estes resíduos, dispostos de maneira inadequada, geram uma série de problemas ambientais, sociais e de saúde pública através da poluição dos solos, da água e do ar.

Desta forma, a compostagem apresenta-se como uma excelente solução para o tratamento e reutilização dos resíduos orgânicos, contornando o ciclo da matéria orgânica, fazendo-a retornar ao solo na forma de um composto rico em nutrientes, microrganismos e matéria orgânica. Este composto promove uma série de benefícios ao solo, como a melhora da estrutura e sua aeração, aumento da capacidade de armazenar água, disponibilização e assimilação pelas plantas de macro e micronutrientes. Como consequência, tais fatores refletirão em benefícios ambientais para o planeta e de segurança nutricional aos seres que se alimentam destas culturas, cultivadas em solos biologicamente mais vivos e saudáveis.

Os objetivos do estágio foram aprimorar os conhecimentos adquiridos durante o curso de Agronomia, adquirir experiência na recomendação de manejos de solos e relacionar os conhecimentos agronômicos teóricos com as atividades práticas de manejo do solo, desenvolvimento e adubação de culturas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Resíduos sólidos: definição e classificação

A origem da denominação “resíduo sólido” vem do latim residuu (sobra de alguma substância) e sólido (para diferenciá-lo de líquidos e gases). Na prática, esta definição abrange uma série de matérias físicas as quais podem ser classificadas como resíduo sólido. Sendo assim, estes podem ser classificados a partir de diversos fatores como a sua origem, toxicidade, periculosidade e degradabilidade. Segundo Bidone (1999), essa classificação não aprofunda a discussão em termos de periculosidade, sem o estabelecimento de regras gerais e padrões para tal definição. Para uma melhor identificação e classificação, surgiu em 2004 a partir da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 10.004/2004 – Resíduos Sólidos – Classificação, a qual define através de técnicas e procedimentos os possíveis riscos à saúde pública e ambiental dos resíduos, viabilizando assim o correto manuseio e destinação final para tais materiais.

3.2 Compostagem

Os povos gregos, romanos, orientais e indígenas já tinham o conhecimento de que materiais orgânicos, da mesma forma que provinham da terra, tinham a capacidade de retornar a ela, retomando sua forma inicial, Mas foi no início do século XX na Índia, que o agrônomo britânico Albert Howard passou a observar e estudar esta técnica, apresentando-a para o restante do mundo. A definição de compostagem é ampla e varia conforme a linha de estudo, podendo ser no âmbito microbiológico, agrônômico ou de engenharia ambiental. De maneira geral, a compostagem é uma forma de transformar resíduos orgânicos em um material estabilizado, rico em matéria orgânica, nutrientes e húmus, podendo ser utilizado na agricultura como adubo e condicionador de solo.

Segundo Bidone (1999), a compostagem é um processo biológico aeróbio e controlado de transformação de resíduos orgânicos em resíduos estabilizados e durante o processo, alguns componentes da matéria orgânica são utilizados pelos

próprios microrganismos para formação de seus tecidos, outros são volatilizados e outros, são transformados biologicamente em uma substância escura, uniforme, com consistência amanteigada e aspecto de massa amorfa, rica em partículas coloidais, com propriedades físicas e químicas inteiramente diferentes da matéria-prima original.

Esta substância escura da qual Bidode (1999) trata, são as chamadas substâncias húmicas, compostas por ácidos húmicos, ácidos fúlvicos e huminas. Kiehl (2004) define a compostagem como sendo um processo de decomposição microbiana de oxidação e oxigenação da matéria orgânica, de forma controlada, passando por três fases: fitotoxicidade, semicura ou bioestabilização e a fase de cura ou maturação. Outro fator destacado pelo autor é de que o desprendimento de calor e gases se dará durante todo tempo do processo.

3.3 Fases da compostagem

A compostagem é comumente dividida em três fases, as quais se diferenciam principalmente em relação às características de temperatura e povoamento dos microrganismos em cada etapa. A primeira fase é denominada por Kiehl (2004) de fase fitotóxica, podendo iniciar nas primeiras 12 horas ou demorar até 3 dias, dependendo das condições ambientais do local e das matérias primas utilizadas. A elevação da temperatura, alcançando em torno de 45 °C e o surgimento de vapor d'água e CO₂ são indicativos de que o processo de compostagem iniciou. Nesta primeira etapa ocorre a produção de diversos ácidos como ácido acético, o qual inibe a germinação de sementes e o crescimento das raízes, ácidos fórmicos, propiônico, butírico, capróico e cáprico, os quais conferem ao material propriedades fitotóxicas (KIEHL, 2004).

Desta forma, a aplicação do composto nesta fase interferirá diretamente no crescimento das plantas, facilitando o ataque de pragas e doenças, podendo levar a planta a morte dependendo da quantidade aplicada. Segundo Kiehl (2004), passados os primeiros 10 a 20 dias correspondentes à primeira fase, o material entra no estágio de semicura ou, bioestabilização, iniciando a fase termófila. Nesta fase a matéria orgânica está em um estágio de decomposição em que não há mais

risco de danos às plantas, podendo a partir daqui ser empregado como fertilizante orgânico. Essa fase caracteriza-se pelas temperaturas mais altas do processo, ficando entre 50 e 65 °C. Neste momento há a predominância de bactérias termófilas, as quais decompõem mais lentamente a matéria orgânica.

A bioestabilização pode ser obtida entre 30 e 60 dias, dependendo da granulometria, umidade, aeração, relação carbono/nitrogênio (C/N) inicial e dimensões da pilha. A terceira etapa denomina-se fase de maturação ou também chamada de humificação. Esta corresponde ao estágio final da degradação da matéria orgânica, atingindo a faixa de temperatura mesófila, em que além de bactérias, fungos e actinomicetos passam a ser igualmente importantes (Inácio e Miller, 2009). Neste momento ocorrem transformações químicas através da polimerização e mineralização de moléculas orgânicas por este processo de humificação, conferindo ao composto as propriedades físicas e químicas e biológicas desejáveis de um fertilizante orgânico.

Alguns autores como Bidone (1999) acrescentam uma quarta fase a qual representa de 3 a 5 dias entre a segunda e a terceira fase, em que ocorre o resfriamento do material. Kiehl (2004) atenta para que maturidade não se confunda com qualidade, pois um composto pode estar maturado, humificado e dependendo da matéria-prima utilizada, ser de baixa qualidade. A partir dessa afirmação, pode-se afirmar que o contrário também é verdadeiro.

Um composto pode ser de alta qualidade, porém ainda não ter atingido a fase de maturação e humificação. Esta etapa é a mais prolongada do processo, porém de alta importância para uma boa compostagem, levando um tempo em torno de 90 dias a 120 dias para sua finalização. Neste momento do processo, o composto adquiriu uma cor escura, devido as substâncias húmicas formadas, apresentando brilho, quando úmidas, e o cheiro assemelha-se a terra de mato. Outra característica importante é a apresentação de um material de textura homogênea, não sendo distinguível as matérias-primas iniciais. No final desta etapa, tendo o material adquirido as características acima descritas, pode-se dar por encerrado o processo de compostagem.

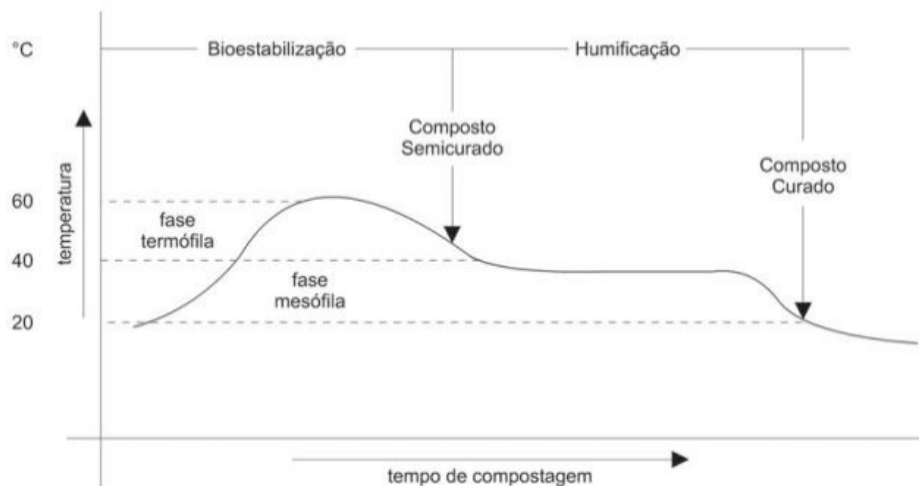


Figura 1. Fases da compostagem e temperatura atingida ao longo do proceso de humidificação do resíduo orgânico.

Fonte: Kiehl (2004)

3.4 Material de origem

O material de origem é o primeiro e mais importante fator a ser observado. A matéria-prima utilizada definirá a qualidade mineral do composto final, a umidade inicial disponível, granulometria (definição se será necessário mais gasto energético e de equipamentos para realizar a trituração), temperatura inicial e também a quantidade e tipos de microrganismos nativos presentes. Portanto, uma boa escolha do material de origem e porcentagens relativas à mistura é de importância fundamental para definir linhas de trabalho e qualidade final do composto.

3.5 Microrganismos

As bactérias, fungos e actinomicetos são os principais responsáveis pela transformação da matéria orgânica. Em menor quantidade podem participar também algas, protozoários, nematoides, vermes, insetos e suas larvas, assim como enzimas, hormônios e vírus, denominados de agentes bioquímicos. A natureza, quantidade, espécies e a intensidade da atividade de decomposição irão depender da matéria-prima utilizada e das condições do ambiente onde ocorre a

compostagem (KIEHL, 2004). Os microrganismos são considerados plantas inferiores não clorofilados. Portanto necessitam de macro e micronutrientes e água para sua alimentação e, conforme a temperatura vai aumentando, microrganismos diferentes vão ocupando o composto. Os microrganismos se dividem em três grupos: psicrófilos (0 – 20°C), mesófilos (15 – 43°C) e termófilos (40 – 85°C), sendo estas faixas de temperaturas apenas indicadoras de intervalos ótimos para a proliferação de cada grupo e não como determinantes fixas.

4 ACOMPANHAMENTO E REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES

Durante o período de estágio acompanhei a chegada da matéria prima para produção do fertilizante orgânico, elaboração do “blend” para montagem das leiras, acompanhei diariamente as coletas para realização dos testes de padrão de qualidade do fertilizante. A campo, tive a oportunidade de visitar alguns produtores que utilizavam o fertilizante orgânicos e acompanhar a recomendação dos valores a serem utilizados seguindo a interpretação das análises de solo, acompanhei as fases de negociação do fertilizante perante os produtores que o utilizam e também aprendi diferentes estratégias de negociação que são utilizadas no setor comercial da empresa.

4.1 Acompanhamento do recebimento do resíduo orgânico até a entrega do fertilizante

O processo realizado na Folhito se inicia na pesagem dos caminhões para se obter a quantidade de resíduo recebida, em seguida ele é encaminhado para a descarga. Alguns materiais são importantes para o processo de mistura nas duas unidades. Há os materiais estruturantes, chamados “secos”, como a cama de aviário e cinzas de caldeira, pois uma de suas funções é a absorção de líquidos e os resíduos líquidos, resíduos alimentícios, resíduos de incubatório (cascas de ovos, ovos não eclodidos). Os resíduos de alimentos são misturados aos materiais secos e monta-se uma leira; os lodos de Estações de Tratamento de Efluentes (ETE's) são descarregados em uma “piscina” de homogeneização e os resíduos de incubatório são misturados com os estruturantes. Em seguida, com auxílio de um equipamento misturador, estes materiais são homogeneizados e encaminhados para o processo de compostagem que se realiza na matriz. Os resíduos recebidos na matriz consistem em Lodos de ETE's de textura pastosa, materiais secos e a pré-mistura referida anteriormente feita na filial. Ao receber estes materiais, é realizada a homogeneização com uma máquina pá-carregadora e realiza-se a montagem das leiras. A operação de logística dentro do pavilhão para montagem das leiras considera a capacidade de armazenamento, velocidade e quantidade de

recebimento de resíduos e de saída do produto. Devido ao espaço disponível, são feitas leiras altas e de comprimento da extensão do pavilhão. Conforme a necessidade, a leira é montada em uma extremidade do pavilhão, estando no lado oposto o material pronto para entrega. Nas figuras 1 e 2 verifica-se a comparação visual do composto cru que foi recém misturado e do composto ao final do processo, pronto para ser entregue.

Figura 1: Composto cru



Fonte: Autor (2024)

Figura 2: Composto a ser entregue



Fonte: Autor (2024)

Figura 3: Descarga e homogeneização dos resíduos



Fonte: Autor (2024)

Figura 4: Montagem da leira



Fonte: Autor (2024)

É importante lembrar que todo o processo ocorre em pavilhões cobertos e o solo é coberto com uma camada de argila compactada. Por fim, é feito o carregamento do composto, o qual pode passar ainda pelo processo de ensaque, sendo ele comercializado na forma de ensacado ou a granel. Após pesagem e emissão de documentos fiscais, o produto está pronto para ser entregue ao produtor.

5 MATERIAIS UTILIZADOS PELA FOLHITO

Os materiais constituintes do composto utilizado para análise neste trabalho são todos de origem orgânica, classificados segundo NBR 10.004/2004 como resíduos orgânicos classe II-A. Esses resíduos provêm de diversas fontes, sendo as principais: agroindustrial: cama de aviário e resíduo de incubatório; industrial: lodos de ETE, cinza de caldeira, resíduo de tabaco, tortas de filtro, resíduo de erva-mate, resíduos de frigoríficos; alimentícios: sobras de restaurantes e refeitórios e descartes de produtos vencidos ou fora de especificação; resíduos orgânicos em geral: produtos lácteos, rações inutilizadas e resíduo da indústria de doces (gomas, chocolates). Devido às diferentes fontes, os resíduos também apresentam características particulares, as quais se diferenciam pela umidade, granulometria, reação C/N, pH, nutrientes, entre outros.

5.1 Método de análise dos nutrientes

As análises realizadas neste trabalho consistiram na medição e acompanhamento da temperatura de uma leira de compostagem e a coleta do composto para análise físico-química em duas etapas: recém misturado e composto para entrega. A análise físico-química do composto foi realizada na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP. Esta análise teve como objetivo a determinação de valores para os parâmetros de pH, umidade, matéria orgânica, relação C/N, micro e macro nutrientes, entre outros.

6 ATIVIDADES REALIZADAS A CAMPO

Nos primeiros dias de estágio, acompanhei o processo de fabricação do fertilizante orgânico. Tais como, acompanhar o recebimento da matéria prima (materiais orgânicos de diversas fontes), destinação dos materiais mais líquidos para as piscinas de homogeneização e posterior envio aos biodigestores.

Os biodigestores são responsáveis por acelerar o processo de decomposição da matéria orgânica através da ausência do oxigênio. Esse trabalho tem como produto os biogases que são utilizados nas frotas de entrega do fertilizante orgânico e também nos caminhões de empresas parceiras. Outro produto que é gerado é um líquido com altas cargas de nitrogênio, fosforo e potássio, que é utilizado no processo de montagem do fertilizante orgânico. Ao chegar os materiais estruturantes (cama de aviário e resíduos alimentícios secos) encaminhámos para os pavilhões onde é feita a montagem das leiras com o auxílio de máquinas e respeitando a composição e porcentagem dos materiais, pois os teores nutricionais finais dependem desse Blend. Realizei a coleta de amostras para quantificação dos teores de nutrientes interna e também para envio para a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo – USP, que quantifica os teores nutricionais do fertilizante da Folhito.

Estive envolvido na realização de algumas visitas a produtores de diversas culturas tais como, arroz, soja, cebola, fumo e pastagens que utilizam o composto orgânico classe A da Folhito. Durante as visitas, foram realizadas análises de solo nas áreas que os laudos análises não estavam atualizadas. Para a adubação de base, são utilizados de 3 a 5 toneladas de composto orgânico por hectare, 3 toneladas de folhito que contem uma adubação de 45 Kg de N, 84 Kg de P e 78 kg de K a qual ficam reagindo com o solo durante 5 a 6 meses em condições climáticas favoráveis.

Como exemplo, pode-se citar o acompanhamento da análise de solo e recomendação feita a um produtor da cidade de Viamão - RS, que possui uma plantação de arroz. Após acompanhar a coleta da análise de solo e verificar o resultado da mesma, foi recomendado a utilização de 3 toneladas do composto orgânico Folhito e utilização de mais 80 kg de cloreto de potássio para aquela área

de cultivo. Tive a oportunidade de visitar outros produtores a qual me relataram que alguns talhões de sua propriedade não produziam uniformemente, ao analisar vi que não eram fatores nutricionais então poderia ser os fatores bióticos, então foi coletada a amostra do solo e enviada a UFSM (universidade Federal de Santa Maria) para quantificação e também ressaltei a importância da utilização de fontes orgânicas (fertilizante orgânico) para melhoria destes fatores.

Figura 5: Informe de controle de qualidade do fertilizante orgânico da Folhito, média dos últimos 12 meses.

INFORME DE CONTROLE DE QUALIDADE	
PARÂMETRO	MÉDIA 12 MESES
Ácido Húmico (%)	5,98
Ácido Fúlvico (%)	6,08
Extrato Húmico Total (%)	11,36
Matéria Orgânica Total	54,67
Carbono Orgânico (%)	24,33
CTC (mmol/kg)	438,44
pH	8,55
Umidade Total (%)	42,84
Relação C/N	16,98
Densidade (g/cm ³)	0,60
Nitrogênio Total (%)	1,51
Fósforo Total (%)	2,82
Potássio Total (%)	2,67
Calcio Total (%)	6,67
Magnésio Total (%)	1,14
Enxofre Total (%)	0,40
Cobre Total (%)	0,04
Manganês Total (%)	0,16
Zinco Total (%)	0,06
Ferro Total (%)	0,90
Boro Total (%)	0,01

** Material desenvolvido para uso interno, proibida divulgação dos dados*

Fonte: Folhito (2024)

Figura 6: Laudo de análise de solo feito a um produtor cliente da empresa.

UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RGS

FACULDADE DE AGRONOMIA - DEPTO. DE SOLOS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES

2 ANOS

ANÁLISE BÁSICA
+ MICRONUTRIENTES

ROLAS 2024

Laudo de Análise de Solo

NOME: [REDACTED]
MUNICÍPIO: VIAMAO
ESTADO: RS
LOCALIDADE:

DATA DO RECEBIMENTO: 03/07/2024
DATA DA EXPEDIÇÃO: 16/07/2024

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg/dm ³	K mg/dm ³	M.O. %	Al _{troc.} cmol/dm ³	Ca _{troc.} cmol/dm ³	Mg _{troc.} cmol/dm ³
1	404/37	13	5.0	5.7	7.4	44	2.0	1.5	1.1	0.7

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P, K, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-60, extraído com Ca-TPO, 500 mg L⁻¹ de P; B extraído com água quente.

NUM	H + Al cmol/dm ³	CTC cmol/dm ³	% SAT da CTC		RELAÇÕES			SUGESTÃO DE CALAGEM p/PRNT (t ha ⁻¹)			
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	100	85	70	55
1	6.2	8.13	24	43.7	1.6	10	6				

CTC a pH 7.0. Necessidade de calcário para atingir pH 6.0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Cu mg/dm ³	B mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe g/dm ³	Na mg/dm ³	OUTRAS DETERMINAÇÕES
1	7.8	0.8	0.5	0.5	13			

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
1	01 - GALPÃO - 21,5ha - MAT. 56058

Cleto Gianello
Cleto Gianello
11.476
Eng^o Agr^o ORGA RSO
Chefe do Laboratório de Análises

Laboratório de Análises de Solo - Av. Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre - RS - CEP 91540-000
Fones/Fax: (0xx51) 3308-6023 - 3308-7457 - E-mail: lsolos@hotmail.com - www.ufrgs.br/labsolos

Fonte: Autor (2024)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises de solos feitas e os resultados observados nas propriedades dos clientes que utilizam o fertilizante orgânico da Folhito, é possível afirmar que a utilização do mesmo se apresenta como uma alternativa muito eficaz na transformação de resíduos orgânicos, que deixam de ser um problema ambiental e passam a ser uma fonte importante de nutrientes para adubação, promovendo a melhoria de fatores prébióticos, probióticos e estruturação de solos classificados como “fracos” nos fatores de matéria orgânica e vida microbiana.

Durante o período de estágio foi possível desenvolver métodos que auxiliam a abordagem de produtores, tanto no âmbito de venda como no âmbito de demonstrar a melhoria que a utilização do fertilizante orgânico pode trazer para o solo da propriedade. Aprendi sobre diferentes culturas, diferentes cultivares, diferentes manejos que os produtores utilizam em suas propriedades, maquinários que são utilizados no preparo de diferentes áreas.

REFERÊNCIAS

BIDONE, F. R. A. Conceitos básicos de resíduos sólidos. 1ª edição. São Carlos: EESC/USP, 1999.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos, Brasília, DF, de agosto 2010. Disponível em: Acesso em: 10 de out. 2024.

IBGE - Senso demográfico 2000. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101637> Acesso em: 10 de out. 2024.

INÁCIO, C. T.; MILLER P. R. M. Compostagem: ciência e prática para gestão de resíduos orgânicos. 1ª edição. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

IPEA – Instituto De Pesquisa Economica Aplicada. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos – Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatorio_pesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 11 out. 2024.

KIEHL, E. J. Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto. 4ª edição. Piracicaba: Pelo autor, 2004.

KONRAD, O, et al. Atlas das biomassas do Rio Grande do Sul para produção de biogás e biometano. 1ª edição. Lajeado: Univates, 2016.

LIMA, L. M. Q. Lixo: Tratamento e Biorremediação. 3ª edição. São Paulo: Hemus, 2004.

MAZOYER, M; ROUDART, L. História das agriculturas no mundo: do neolítico a crise contemporânea. Tradução de Cláudia F. F. B. Ferreira. 1ª edição. São Paulo: Editora UNESP; Brasília: NEAD, 2010. Acesso em: 10 de out. 2024.

Instituto Humanitas. O impressionante crescimento da população humana através da história. São Leopoldo, 2017. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/566517-o-52impressionante-crescimento-da-historia>>.

Onu - Revision of the World Urbanization Prospects is published by the Population Division of the United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA) 2018.