



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CURITIBANOS
CURSO DE CIÊNCIAS RURAIS**

RENEU ABRAÃO

**APLICAÇÃO DE LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ÁGUA NO CRESCIMENTO DE *SALVIA OFFICINALIS***

CURITIBANOS

Julho/2016

Reneu Abraão

Aplicação de lodo de estação de tratamento de água no
crescimento de *Salvia officinalis*

Projeto apresentado como exigência da disciplina Projetos em Ciências Rurais, do Curso de Graduação em Ciências Rurais, ministrada pelos professores Lírio Luiz Dal Vesco e Joni Stolberg, sob a orientação da professora Mônica Aguiar dos Santos.

Curitibanos

Julho/2016

RESUMO

A água após ser tratada em Estação de Tratamento de Água (ETA), acaba gerando resíduos sólidos conhecidos como lodos de Estação de Tratamento de Água, que acabam não possuindo um descarte final adequado. A disposição de lodo de estação de tratamento de água (LETA) em áreas degradadas é uma alternativa para a gestão de resíduos e pode promover a recuperação destas áreas. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da aplicação de Lodo de Estação de Tratamento de Água (LETA) nos teores de macronutrientes, micronutrientes e matéria orgânica em amostras de cambissolo háplico e avaliar o crescimento da *Salvia officinalis* cultivada em diferentes doses de lodo incorporado neste solo. O delineamento experimental utilizado será em blocos inteiramente casualizados, com 7 tratamentos. Sendo T1 – Solo degradado (Testemunha) + *Salvia officinalis*; T2- lodo de ETA (20 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T3- lodo de ETA (40 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T4- lodo de ETA (60 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T5- lodo de ETA (80 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T6- lodo de ETA (100 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T7- lodo de ETA (120 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*. O aproveitamento do lodo gerado em Estação de Tratamento de Água pode contribuir não só ao solo o qual foi incorporado, melhorando suas características físicas e químicas, já que deve elevar os teores de Ca, Mg, K e o valor de pH, como também, para o crescimento da *Salvia officinalis*. Portanto, considera-se necessário a realização de mais estudos com o lodo de ETA, considerando um possível melhorador de condições físicas e condicionador de solos degradados.

Palavras-chave: resíduo sólido, cambissolo háplico, reutilização.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1. Lodo de Estação de Tratamento de Água	2
3.2. Lodo como fertilizante	4
3.3. Características da <i>Salvia officinalis</i>	5
4. HIPÓTESE	6
5. OBJETIVOS	7
6. METODOLOGIA	7
6.1. Área de Implantação	7
6.2. Método de implantação	8
7. RESULTADOS ESPERADOS	9
8. CRONOGRAMA	10
9. ORÇAMENTO	10
10. REFERÊNCIAS	11
ANEXOS	13

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada são os principais motivos aumento do uso dos recursos naturais e da geração dos resíduos. Esses resíduos, quase sempre, são devolvidos ao meio ambiente, de forma inadequada, levando à contaminação do solo e das águas, resultando em prejuízos ambientais, sociais e econômicos. Trabalhos apontam o aumento do volume do lixo sem tratamento, no Brasil, e a elevação de seu teor tóxico. Os resíduos sólidos têm recebido tratamentos inadequados, necessitando-se de uma consciência política dos governantes, comprometida com a implementação de políticas preventivas e corretivas (MAZZER; CAVALCANTI, 2004).

A água tratada e fornecida à população deve seguir os parâmetros de qualidade de acordo com sua respectiva finalidade. Para isso, é preciso utilizar processos e operações, com adições de produtos que acabam gerando os resíduos sólidos conhecidos como lodos de Estação de Tratamento de Água, que são provenientes do acúmulo de partículas sedimentadas nos decantadores e dos sólidos retidos nos filtros e são removidos na lavagem destes (GODOY, 2013).

Os lodos são classificados como resíduos sólidos pertencentes à classe II- não perigosos, de acordo com NBR-10004 (ABNT, 2004), portanto, não podem ser lançados nos cursos d'água sem devido tratamento, já que esta prática é considerada crime ambiental, por causar efeitos diretos ao ambiente aquático do corpo receptor, provocando danos à fauna aquática.

O processamento e a disposição final do lodo podem representar até 60% do custo operacional de uma ETA. Geralmente para destinação final do lodo são utilizados os aterros sanitários, no entanto, alguns estudos indicam sua aplicação como insumo agrícola, fertilizante ou mesmo na construção civil (GODOY, 2013).

Diante da necessidade de se destinar corretamente os resíduos sólidos resultantes do tratamento da água, surge o desafio de encontrar formas economicamente viáveis e ecologicamente seguras para reutilizar o lodo, reintegrando um produto de descarte ao ciclo produtivo (GODOY, 2013).

Assim, se torna necessário o estudo da disposição final adequada do mesmo a fim de contribuir para diminuir impactos ambientais.

2. JUSTIFICATIVA

Entre as alternativas de disposição final do lodo de ETA, tem-se a aplicação controlada em solos (MOTTA et al., 2005), sabendo que os compostos em maior proporção no lodo de ETA, os óxidos e hidróxidos de alumínio e ferro, argilas silicatadas e matéria orgânica são constituintes de solo.

No entanto, para que esta prática seja considerada uma alternativa viável, faz-se necessário comprovar que não cause impactos negativos no solo receptor. Avaliações quanto ao efeito do alumínio são necessárias, sabendo que este elemento pode reduzir a disponibilidade de fósforo às plantas e em excesso, causar efeito tóxico à maioria das plantas cultivadas (MOTTA et al., 2005).

Além de servir como disposição no solo, o lodo pode ser uma alternativa de fertilizante orgânico no cultivo de plantas ornamentais, como a *Salvia officinalis*, podendo contribuir para o crescimento da planta.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Lodo de Estação de Tratamento de Água

É necessário que a água bruta passe por transformação realizada em Estação de Tratamento de Água (ETA) (Figura 1), para se tornar adequada ao consumo humano. A maioria das Estações de Tratamento de Água, no Brasil são convencionais ou de ciclo completo, possuindo unidades de mistura rápida, floculação, decantação e filtração. As impurezas presentes na água bruta captada encontram-se carregadas superficialmente com as cargas negativas, o que impede seu aglutinamento e remoção, por isso, é necessário a aplicação de coagulantes, realizada na unidade de mistura rápida, com o objetivo de agir de forma a neutralizar essas cargas, possibilitando a aproximação de partículas que deverão ser removidas no decantador ou flotador. Após a coagulação, é

necessária agitação relativamente lenta, para que estes possam proporcionar encontros entre as partículas menores para formar agregados maiores ou flocos que seguem seu fluxo em direção aos decantadores onde, por ação da gravidade, precipitam, acondicionando-se no fundo, propiciando a clarificação do meio líquido. Em seguida ocorre a remoção de partículas suspensas e coloidais e de microrganismos presentes na água através de um meio granular, durante a filtração. Tem-se por finalizado, então, o processo de remoção de impurezas realizado em uma ETA, no qual, ao longo de seu desenvolvimento, faz com que ocorra a geração de resíduos chamados de lodo de ETA (RICHTER, 2001).

Segundo Di Bernardo et al.(2005) em uma ETA de ciclo completo, basicamente os resíduos gerados são provenientes das limpezas ou descargas de decantadores e da lavagem de filtros.

De acordo com Richter (2001), o lodo de ETA é considerado um resíduo constituído de água e sólidos suspensos contidos no material utilizado, acrescidos de produtos aplicados à água nos processos de tratamento da mesma.

O lodo de decantador, em geral, contém a maior parte dos sólidos removidos no tratamento de água. A porcentagem que é produzida depende do tipo de captação existente, do processo de tratamento de água utilizado, da qualidade da água bruta, dos tipos de coagulantes utilizados, da sazonalidade, da dureza e da qualidade final desejada (DI BERNARDO et al. 2005).



Figura 1. Transformação realizada em Estação de Tratamento de Água (ETA) tornar a água adequada ao consumo humano

De acordo com a Tabela 1, podemos identificar quais os nutrientes e valores obtidos em uma análise de amostra de lodo da estação de tratamento de água (CASAN) do município de Curitiba-SC realizada em setembro de 2015.

Tabela 1. Análise Lodo ETA-Curitiba-SC realizada pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) de Lages-SC.

<i>pH - Água</i>	<i>Índice SMP</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>H+Al</i>	<i>CTC efetiva</i>
		cmolc/dm ³				
6,4	6,7	4,15	1,28	0	2	5,48

<i>M.O</i>	<i>Argila</i>	<i>Na</i>	<i>K</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Fe</i>	<i>Mn</i>
		mg/dm ³					
3,8	8	1	21	2,1	1,8	154,8	45,8

3.2. Lodo como fertilizante

O Brasil possui cerca de 30 milhões de hectares de áreas em algum estágio de degradação, com baixíssima produtividade. O uso correto de tecnologias e de boas práticas agropecuárias torna possível recuperá-los e inseri-los ao processo produtivo. Entre as tecnologias aplicáveis, destacam-se a agricultura orgânica, sistemas de produção integrada, integração lavoura-pecuária-floresta plantada (ILPF), plantio direto e sistemas agroflorestais. A capacitação de produtores e assistentes técnicos, bem como o uso de estratégias específicas para o barateamento dos custos de transporte dos insumos e de escoamento também fazem parte (MAPA, 2015).

De acordo com Braga (2010), solos degradados são aqueles que sofreram transformações físicas, químicas e biológicas, devidos às alterações climáticas. A degradação do solo provoca uma diminuição da sua capacidade de produzir, principalmente pela ação da erosão e pelo uso indevido dos solos agrícolas. Estes solos apresentam baixa fertilidade motivada pela exportação de nutrientes pelas colheitas e às perdas dos mesmos por volatilização, lixiviação, não havendo, em muitos casos, a reposição dos

elementos essenciais às plantas.

A compactação do solo, a redução do teor de matéria orgânica, as queimadas, a monocultura, o uso incorreto de corretivos do solo e de fertilizantes são outras fontes importantes para causarem a degradação dos solos agrícolas. Quando se tem um solo degradado devemos pensar em recuperação do mesmo. Criar condições para aumentar a sua fertilidade, a sua proteção, o aumento das propriedades biológicas, criando condições propícias para o desenvolvimento das plantas e o retorno da produtividade (BRAGA, 2010).

De acordo com Reali (1999) o lodo de ETA pode ser benéfico para as plantas, principalmente quando aplicado em quantidades não muito grandes. Este resíduo pode ser considerado como uma fonte de N principalmente quando usado em complementação à adubação mineral NPK. A adição de lodo de ETA diminuiu a absorção de P sugerindo que maiores quantidades deste nutriente deverá ser usada quando o lodo de ETA for empregado junto com a adubação NPK.

3.3. Características da *Salvia officinalis*

A Sálvia pertencente à família Lamiaceae, é originária do mediterrâneo e aclimatada, principalmente, na região Sul do Brasil. É considerada uma planta aromática e com propriedades medicinais. (POVN; ONO, 2008). É uma planta semi-arbustiva, rústica, que atinge cerca de 80 cm de altura e é bastante ramificada. As folhas, de coloração verde acinzentada, são parecidas com as de hortelã.

De acordo Povn e Ono (2008) a sálvia cresce facilmente em qualquer tipo de clima. A planta não tolera geadas ou aridez e por uma planta rústica, cresce bem na maioria das terras com um pouco de fertilizante. Precisa de muita água e de terra úmida mas bem drenada (Figura 2). A planta não necessita de muita luz solar, mas precisa de muito espaço para crescer. Os maiores problemas do seu cultivo são as pragas e o apodrecimento. O apodrecimento da raiz ou do caule é causado principalmente por problemas de drenagem.

Possui superfície rugosa, um pecíolo longo que as une ao caule. As flores da sálvia podem ser de coloração violetas, azuis, róseas ou brancas, surgindo em inflorescência na forma de espiga, nas porções terminais dos ramos. São melíferas e muito procuradas pelas abelhas (PIMPÃO, 2007).

A *Salvia officinalis* é uma espécie da Família Labiaceae a qual é rica em flavonóides (3%), triterpenos derivados do ursano (ácido ursólico quase sempre, ácido oleanólico), diterpenos (carnosol, ácido carnósico) e ácidos fenólicos (ácido rosmarínico) além de apreciáveis teores de óleo essencial caracterizado por ter cânfora, cineol e cetonas monoterpênicas bicíclicas como as tuionas (são quase 60% do óleo); limoneno, pineno, humuleno, linanol livre e esterificado, bornil. (PIMPÃO, 2007).



Figura 2. *Salvia officinalis*, espécie utilizada no experimento.

O óleo da *Salvia officinalis* é aplicado no tratamento de várias doenças, incluindo o sistema nervoso central, sistema hematopoético e doenças respiratórias. Embora a infusão da *Salvia officinalis* seja obtido facilmente e usado geralmente para efeitos da antiperspiração, os antineuralgicos, os anti-sépticos, os hipoglicemiantes e muitos outros usos terapêuticos. Sua composição química foi pouco investigada e a literatura científica carece de informação a respeito de seus dados químicos (PIMPÃO, 2007).

4. HIPÓTESE

O aproveitamento do lodo gerado em Estação de Tratamento de Água pode contribuir não só ao solo o qual foi incorporado, melhorando suas

características químicas, como também, para o crescimento da *Salvia officinalis*.

5. OBJETIVOS

5.1. Geral

O objetivo deste estudo será avaliar o efeito da aplicação de lodo de Estação de Tratamento de Água (ETA) no crescimento de *Salvia officinalis*.

5.2. Específico

-Caracterizar o lodo de estação de tratamento de água quanto a composição química;

-Avaliar a fertilidade de um solo degradado que recebeu diferentes doses de lodo de ETA;

-Avaliar o crescimento da *Salvia officinalis* cultivada em diferentes doses de lodo incorporado em um solo degradado.

6. METODOLOGIA

6.1. Área de Implantação

O experimento será conduzido em condições de campo, durante a época indicada para plantio da sálvia, que é em dezembro, na região edafoclimática de Curitibanos, região central do estado de Santa Catarina, situada a uma altitude de 987m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cfb - Temperado (Mesotérmico úmido e verão ameno), com temperatura média anual de 16°C e pluviosidade média anual de 1.479,7 mm.

O experimento será realizado na Unidade Experimental da Universidade Federal de Santa Catarina.

O lodo que será utilizado provém da Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN) de Curitibanos-SC.

6.2. Método de implantação

O delineamento experimental utilizado será em blocos inteiramente casualizados, com 7 tratamentos, conforme a Tabela 1. Sendo T1 – Solo degradado (Testemunha) + *Salvia officinalis*; T2- lodo de ETA (20 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T3- lodo de ETA (40 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T4- lodo de ETA (60 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T5- lodo de ETA (80 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T6- lodo de ETA (100 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*; T7- lodo de ETA (120 t.ha⁻¹) + *Salvia officinalis*. Os tratamentos possuem 4 repetições cada. Cada parcela terá uma área de 1,5m² (1,5m x 1,0m).

T3 R2	T6 R3	T5 R1	T2 R2	T7 R3	T1 R2	T6 R3
T2 R3	T2 R1	T3 R1	T1 R4	T5 R4	T4 R3	T1 R3
T1 R1	T6 R1	T4 R4	T3 R3	T7 R2	T5 R3	T6 R2
T5 R2	T3 R4	T4 R1	T7 R1	T2 R4	T7 R4	T4 R2

Figura 3. Croqui da distribuição dos tratamentos em blocos inteiramente casualizados.

Atualmente o solo, que é classificado como Cambissolo Háplico, apresenta um elevado grau de compactação, requerendo mobilização para seu uso agrícola. Dessa forma, será preparada a área efetuando-se a limpeza superficial. A semeadura ocorrerá no mês de novembro e os tratos culturais serão mínimos (sem o uso de adubos ou outros implementos agrícolas).

Através de análises químicas, será avaliada a fertilidade do solo indicando a quantidade de nutrientes disponíveis (P, H+Al, K, Ca, Mg, S), condições adversas (acidez), presença de alumínio e o teor de matéria orgânica. Do mesmo modo, será avaliado o lodo, podendo identificar a quantidade de nutrientes presentes e disponíveis (P, H+Al, K, Ca, Mg, S), presença de alumínio e teor de matéria orgânica. As amostras para as análises químicas

serão coletadas com o auxílio de trado de caneca nas mesmas camadas do solo, em três amostras por parcela, formando uma amostra composta, na mesma época em que serão coletadas as amostras para análise química do lodo e da *Salvia officinalis*.

A avaliação do crescimento da *Salvia officinalis* será realizada através da diagnose visual (altura (cm), diâmetro (cm) e número de ramificações) e análise do sistema radicular. A diagnose visual será realizada pelo autor do projeto e pela professora orientadora. A diagnose visual servirá para identificar diferenças fenotípicas entre as plantas que estarão no solo com diferentes doses de lodo.

Os resultados serão analisados efetuando-se a análise de variância, através do programa Assistat. Também serão realizados contrastes entre a testemunha (solo degradado) e os tratamentos, aplicando-se o teste F com o mesmo nível de significância.

7. RESULTADOS ESPERADOS

A utilização do lodo de ETA deve proporcionar uma elevação de valores dos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, CTC, saturação por bases e matéria orgânica no solo para as profundidades de 0,00-0,20 m, com isso, deve proporcionar um melhor desenvolvimento no sistema radicular da *Salvia officinalis* e conseqüentemente, um maior crescimento da parte aérea.

8. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DO PROJETO (2016/2017)												
Atividades	MESES											
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Análises do lodo e do solo	X											
Preparo da área de implantação		X	X									
Semeadura <i>Salvia officinalis</i>				X								
Tratos culturais				X	X	X	X	X				
Análise de dados							X	X	X	X		
Elaboração de resumos e artigos científicos									X	X	X	X
Elaboração do relatório técnico final											X	X

9. ORÇAMENTO

Descrição	Qtidade. (un.)	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
MATERIAL DE CONSUMO			
Sementes <i>Salvia officinalis</i>	60	0,20	3,00
Subtotal			3,00
SERVIÇO DE TERCEIROS			
Serviços de análises do lodo			250,00
Serviços de análises de solo			100,00
Subtotal			350,00
RECURSOS HUMANOS			
Bolsas (1bolsa x R\$ 450,00 x 12 meses)	1	450	5.400,00
Subtotal			5.400,00
TOTAL GERAL			5.753,00

10. REFERÊNCIAS

ABNT. Resíduos sólidos - **Classificação**. Rio de Janeiro: NBR 10.004, 2004.

BRAGA, G; N; M. **Recuperação de solos degradados**. 2010. Disponível em: <http://agronomiacomgismonti.blogspot.com.br/2010/09/recuperacao-de-solos-degradados.html>. Acesso em: 5 abril 2016.

DI BERNARDO, L. e Dantas, A. D. B. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2005.

FADANELLI, L; E; A; WIECHETECK, G; K. Estudo da utilização do lodo de estação de tratamento de água em solo cimento para pavimentação rodoviária. **Revista de Engenharia e Tecnologia**. v.2, n.2, 2010. Disponível em: <http://www.revistaret.com.br/ojs-2.2.3/index.php/ret/article/viewFile/41/74>. Acesso em: 11 abril 2016.

GODOY, L; C. A logística na destinação do lodo de esgoto. **Revista Científica On-line Tecnologia – Gestão – Humanismo**, v.2, n.1 – novembro, 2013. Disponível em: <http://www.fatecguaratingueta.edu.br/revista/index.php/RCOTGH/article/view/43/27>. Acesso em: 11 abril 2016.

MAPA; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/recuperacao-areas-degradadas>. Acesso em: 9 julho 2016.

MAZZER, C; CAVALCANTI, O; A. Introdução à gestão ambiental de resíduos. **Infarma**, v.16, p.11-12, Maringá, PR, 2004. Disponível em: <http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77/i04-aintroducao.pdf>. Acesso em: 2 maio 2016.

MOTTA, A.C.V.; HOPPEN, C.; ANDREOLI, C.V.; TAMANINI, C.R.; FERNANDES, C.V.S.; PEGORINI, E.S.; SOCCOL, V.T. Parecer técnico. **Disposição final de lodos de estação de tratamento de água**. UFPR, Curitiba, 2005.

NAKAYAMA, F; T; DE OLIVEIRA, C; L; B; PERDONÁ, M; J. **Recuperação de solo degradado com a aplicação de lodo de esgoto e plantas de cobertura**. Periódico eletrônico, X Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 10, n. 7, 2014, pp. 28-38. Disponível em:
http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/826/850. Acesso em: 5 maio 2016.

PIMPÃO, R; B. **Estudo fitoquímico da espécie vegetal *salvia officinalis***. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do Grau de Bacharel em Química. UFSC, Florianópolis, 2007. Disponível em:
https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105194/Roberta_Battistotti.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 maio 2016.

POVN, J; A; ONO, O; E. Crescimento de plantas de *Salvia officinalis* sob ação de reguladores de crescimento vegetal. **Revista Ciência Rural**, n.8, p.2186-2190, nov. 2008, Santa Maria. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n8/a15v38n8.pdf>. Acesso em: 13 junho 2016.

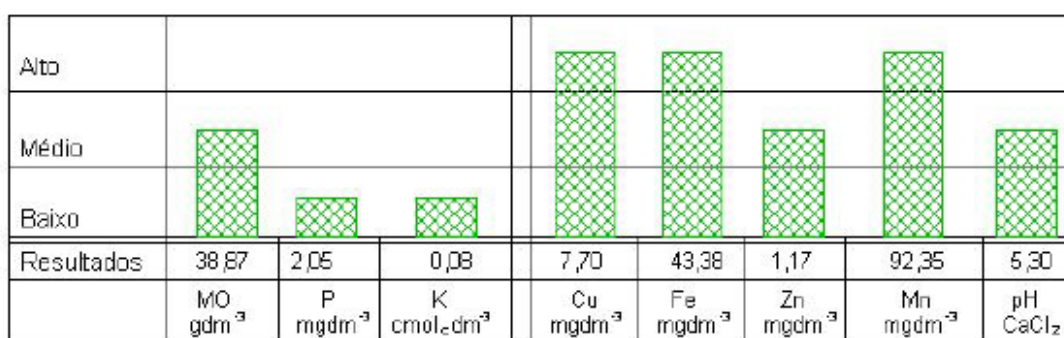
RICHTER, C.A. **Tratamentos de lodos de Estações de Tratamento de Água**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2001.

11. ANEXOS

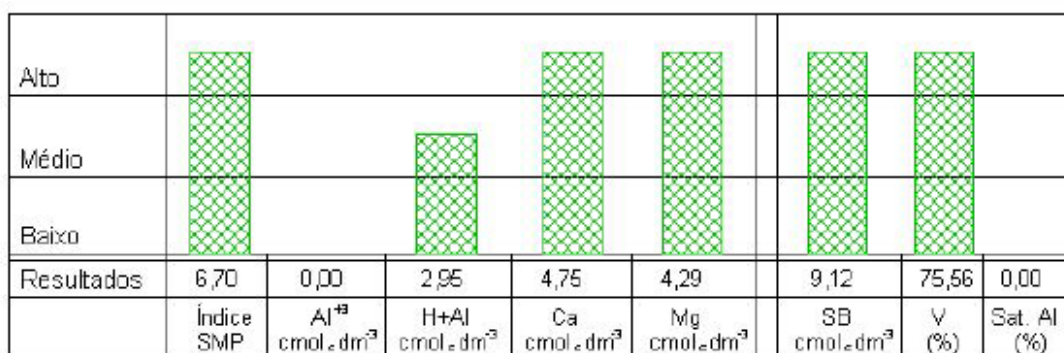
<p>Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Pato Branco Coordenação de Agronomia</p>	<p>Governo do Estado do Paraná Secretaria de Agricultura e Abastecimento Instituto Agronômico do Paraná</p>
--	---

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Jonatas Piva	Laudo : 3705	Amostra: 659
Endereço:	www.iaapar.org.br	
Propriedade: - Curitibaanos - SC		
Talhão: 1 - 01	Profundidade: 0 a 20 cm	
Técnico:	Nº Matricula: 0	



OBS: K(mgdm³): 31,28





UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV
DEPARTAMENTO DE SOLOS E RECURSOS NATURAIS - DSRN
LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLOS - LAS

Av. Luiz de Camões, 2090 - Bairro Conta Dinheiro - Lages/SC. CEP 88520-000
Telefone: (49) 2101-9242 - Fax (49) 2101-9242

Data impressão: 09/07/2015 15:53

Nome: MONICA APARECIDA AGUIAR DOS SANTOS
Solicitante: MONICA APARECIDA AGUIAR DOS SANTOS
Endereço: UFSC..., - - -
Complemento: -

Matrícula: -

Município: CURITIBANOS

Registro	Cx.	Cel.	Identificação da amostra	Área (ha)	Georref.	Compl.	Entrada	Emissão
31677	856	1	1-Cinza Berneck	-	-	-	22/06/2015	09/07/2015
31678	856	2	2-Dejeto suíno compostado	-	-	-	22/06/2015	09/07/2015
31679	856	3	3- Solo Fazenda Agropecuária	-	-	-	22/06/2015	09/07/2015
31680	856	4	4-Lodo ETA - Curitiba	-	-	-	22/06/2015	09/07/2015

Registro	pH-H ₂ O (1:1)	Índice SMP	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC efetiva	Saturação(%)	
								Alumínio	Bases
31677	8.2	8.2	7.30	1.58	0.00	0.30	9.84	0.00	97.01
31678	6.9	6.4	9.38	4.57	0.00	2.80	14.17	0.00	83.52
31679	6.7	6.7	11.32	4.37	0.00	2.00	16.01	0.00	88.88
31680	6.4	6.7	4.15	1.28	0.00	2.00	5.48	0.00	73.31

Registro	M.O.	C.O.	Argila	P	P	S	Na	K	CTC pH 7,0	K
				Mehlich	Resina					
				mg/dm ³						
31677	1.2	0.70	7	26.4	-X-	-X-	1	374	10.14	0.957
31678	2.3	1.33	31	28.9	-X-	-X-	1	87	16.97	0.223
31679	1.7	0.99	38	10.0	-X-	-X-	1	124	18.01	0.317
31680	3.9	2.26	8	10.0	-X-	-X-	1	21	7.48	0.054

Registro	Cu	Zn	B	Fe	Mn	Relações			
	Mehlich	Mehlich		Mehlich		Ca/Mg	(Ca+Mg)/K	K/(Ca+Mg) ^{1/2}	
	mg/dm ³								
31677	1.6	7.7	-X-	12.4	5.2	4.6	9.279	0.321	
31678	3.4	1.9	-X-	99.0	5.7	2.1	62.556	0.060	
31679	5.7	4.5	-X-	37.1	9.1	2.6	49.495	0.080	
31680	2.1	1.8	-X-	154.8	45.8	3.2	100.556	0.023	

OBS: Carbono orgânico semi-total

MARI LUCIA CAMPOS
CREA-SC 250169091-5
Responsável Técnico