

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas foram iniciadas muitas construções de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), com a instalação das ETEs, um novo problema ambiental é gerado: a disposição do lodo de esgoto. O lodo de esgoto é um resíduo que necessita de uma adequada disposição final para não causar problemas e danos ambientais. O uso agrícola do lodo de esgoto como adubo orgânico é considerado hoje como alternativo mais promissor de disposição final deste resíduo (BERTON; NOGUEIRA, 2010), pois possui uma riqueza de matérias orgânicas, além de macro e micro nutrientes, favoráveis ao desenvolvimento de plantas. Entretanto, a possível presença de poluentes como metais pesados, patógenos e compostos orgânicos persistentes são fatores que podem provocar impactos ambientais negativos, sendo contemplados pela Resolução CONAMA 357/2006.

METODOLOGIA

As análises de pH, Umidade, Sólidos Totais, Sólidos Voláteis, Nitrogênio Total (Figura 1), Nitrogênio Amoniacal(Figura 1), Nitrito + Nitrato(Figura 1 e 2), foram realizadas no Laboratório Físico-Químico na Faculdade de Tecnologia da UNICAMP. Os parâmetros Carbono Orgânico Total, Fósforo Total e Sódio Total foram analisados no Laboratório de Fertilizantes e Resíduos do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Para análise do extrato aquoso foi utilizada a metodologia de preparo extrato aquoso seguiu-se o procedimento proposto por MATTHEWS e HASTINGS (1987) com pequenas alterações (Figura 3 e 4).

As amostras de lodo de esgoto foram coletadas em seis diferentes estações de tratamento de esgoto no interior do estado de São Paulo, nas cidades de Limeira, Campinas, Americana e Vinhedo. Sendo cinco delas retiradas logo após sua desidratação e uma acondicionada em "BAGs" por aproximadamente dois anos.



Figura 1: Destilador para análise da série de nitrogênios.

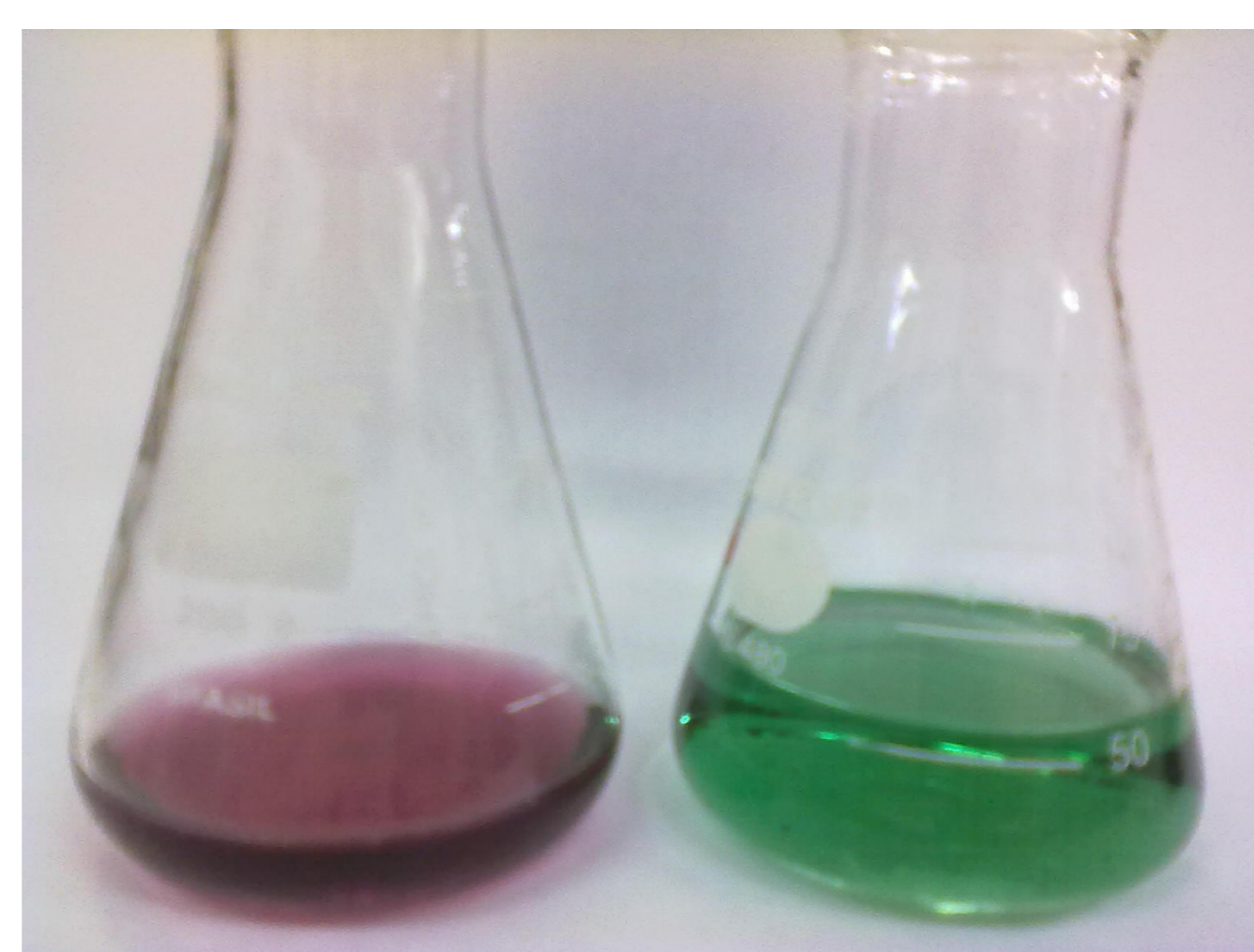


Figura 2: Reagente antes(esquerda) e depois(direita) da destilação.



Figura 3: Agitador "Tombo" Trumbler.

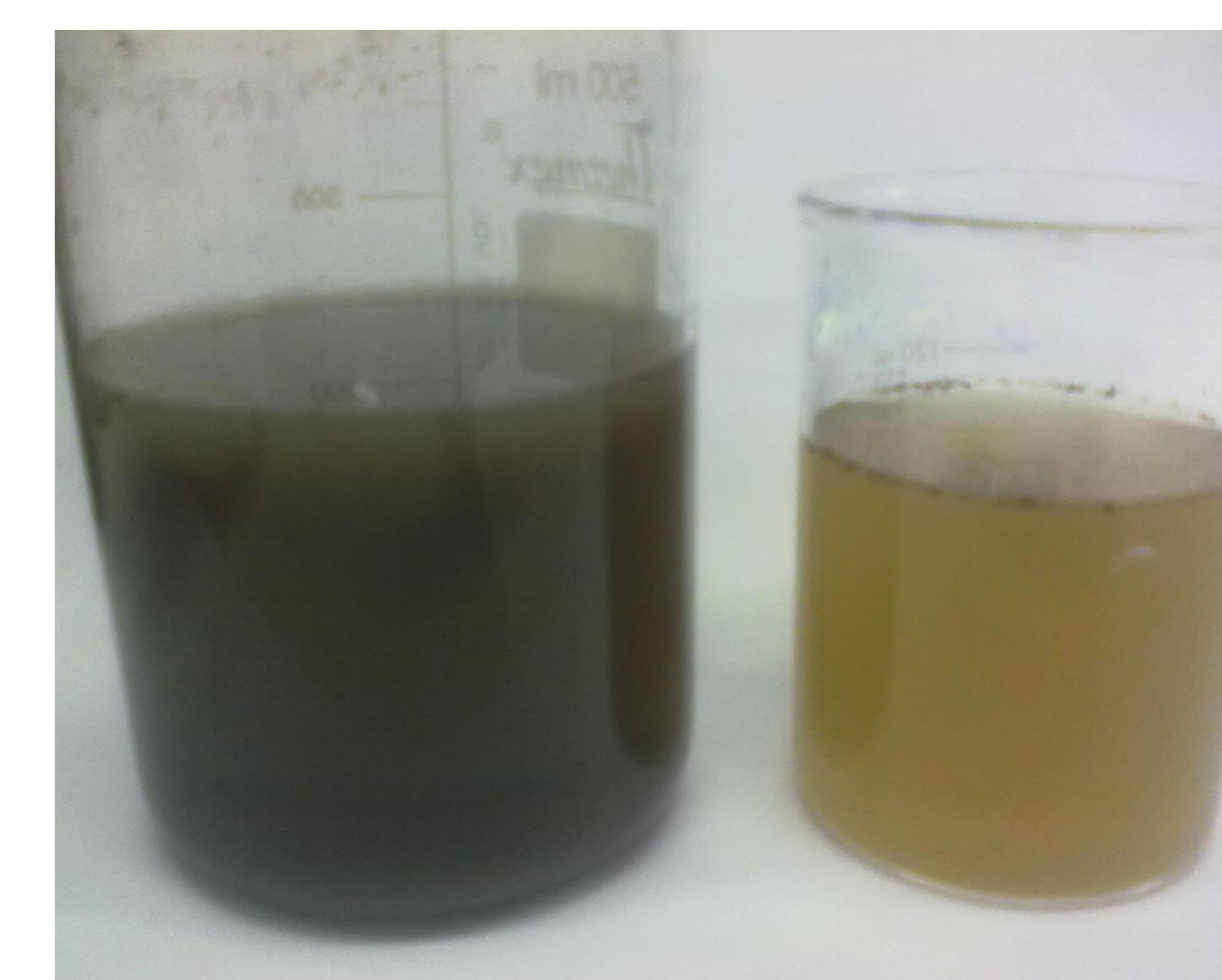


Figura 4: extrato aquoso antes de centrifugar (esquerda), e depois de centrifugar (direita).

RESULTADOS

CONCLUSÕES

As amostras de lodo analisadas não se apresentaram estáveis, pois os valores da relação de Sólidos Voláteis por Sólidos Totais foram maiores que 0,70 (Figura 5), valor estabelecido pela CONAMA 375/06, podendo apresentar geração de odores e atração de vetores para o uso agrícola (BRASIL, 2006). É possível observar que não houve grandes variações nos valores de pH (Figura 6) das duas amostras coletadas nos diferentes períodos e os valores de pH variam de 6,45 a 8,10 nas estações analisadas, o que corrobora se comparados com os valores encontrados na literatura, que geralmente ficam entre 5 e 7 (Andreoli et al., 1999). Mas as características físicas e químicas (Figura 7) indicam um potencial agrônômico. No entanto, é preciso que o lodo seja estabilizado para que sua utilização agrícola seja realizada, além da necessidade de monitorar outros parâmetros como metais pesados.

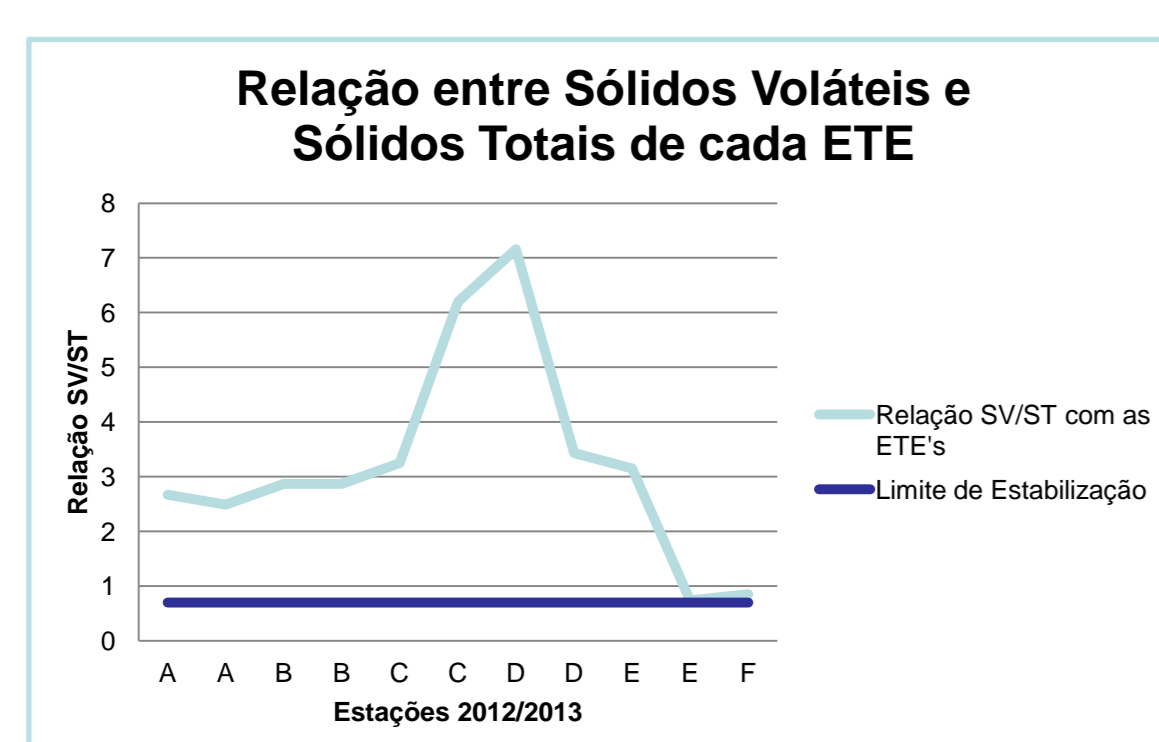


Figura 5: Relação SV/ST e as ETE's coletadas no 2ºSemestre de 2012 e 1ºSemestre de 2013.

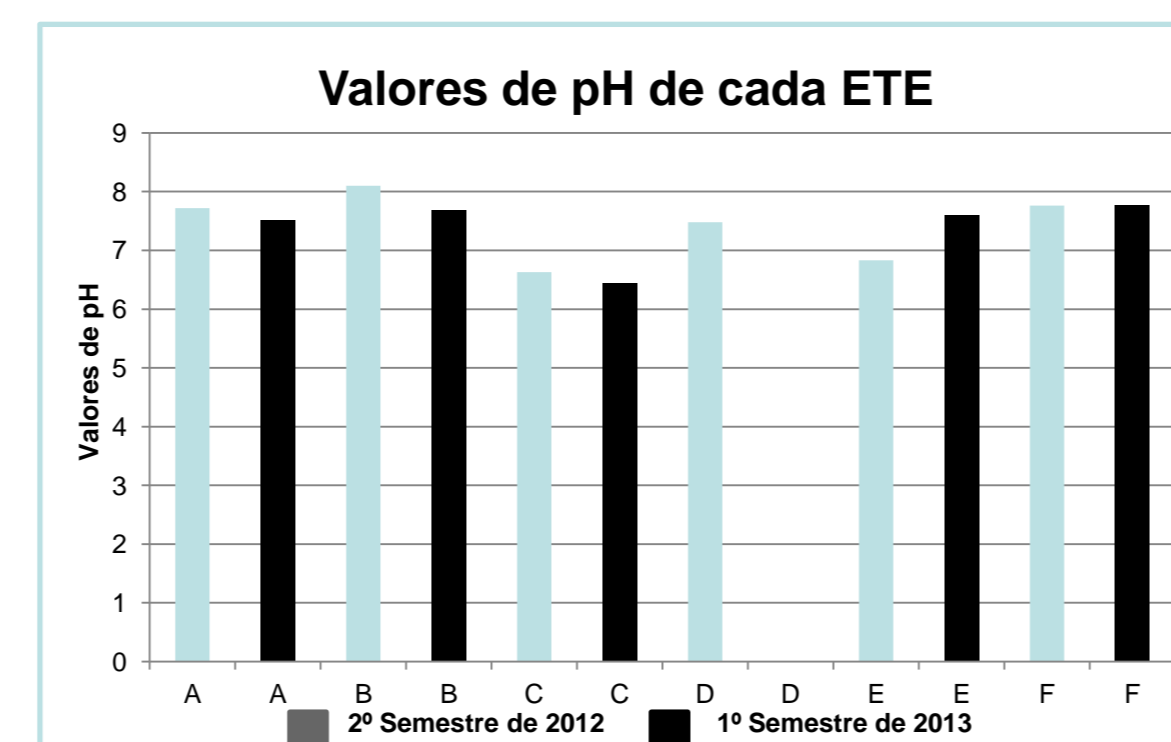


Figura 6: Valores de pH de cada Estação de Tratamento em 2012/2013.

Estações	A		B		C		D		E		F	
Parâmetros	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Umidade %	7	76,9	78,0	79,4	78,0	87,8	88,2		78,0	79,2	59,0	59,8
Sólidos totais (S.T.) % (m/m)	23,7	23,1	22,0	20,6	22,0	12,2	11,8		22,0	20,8	41,0	40,2
Sólidos voláteis (S.V.) % (m/m)	63,2	57,5	63,1	59,2	71,4	75,8	84,2		75,5	65,5	30,3	34,0
S.V./S.T.	2,67	2,49	2,87	2,87	3,25	6,20	7,16		3,43	3,15	0,74	0,85
pH (1:5)	7,72	7,52	8,10	7,68	6,63	6,45	7,48		6,83	7,6	7,78	7,77
C.E. (1:10)	175,3	137,4	145,8	162,0	200,0	165,8	196,0		518,1	305,0	403,6	635,0
NH ₄ ⁺ (g Kg ⁻¹ seco)	0,44	0,32	0,33	0,37	0,12	0,12	0,27		0,76	0,28	0,53	0,99
Nitrato + Nitrito (g Kg ⁻¹ seco)	0,040	0,036	0,030	0,034	0,015	0,027	0,012		0,042	0,044	0,042	0,064
N total (g Kg ⁻¹ seco)	34,79	33,55	38,51	36,93	63,12	61,90	60,34		50,96	46,19	12,48	12,48
P (g Kg ⁻¹ seco)	25,7	25,7	6,3	3,7	15,9	20,7	11,0		10,1	10,6	5,0	4,3
Carbono Orgânico (g Kg ⁻¹ seco)	337	335	354	352	334	309	424		273	383	196,0	112,0
Carbono/Nitrogênio	9/1	8/1	9/1	8/1	5/1	4/1	7/1		5/1	8/1	15/1	8/1

Figura 7: Resultados das características físicas e químicas das amostras de lodo de esgoto, em base seca, no 2º semestre de 2012 e 1º semestre de 2013.