

Foto: Airton Kunz



Estação de Tratamento de Dejetos de Suínos (ETDS) como Alternativa na Redução do Impacto Ambiental da Suinocultura

Airton Kunz¹
Guilherme Schierholt²
Guilherme F. Menozzo³
Marcelo Bortoli⁴
Marco Ramme⁵
Ronnis Costa⁶

Introdução

A suinocultura moderna tem se transformado e evoluído sensivelmente, principalmente nas últimas décadas. Os sistemas produtivos têm passado por um processo de industrialização e concentração com aumento de escala, visando a redução dos custos de produção e logística.

Estes sistemas de produção de animais confinados (SPACs), à medida em que a escala de produção tem aumentado, cria também problemas ambientais que requerem um manejo dos dejetos diferenciado do adotado comumente pela atividade (esterqueiras), sob risco de um alto impacto ambiental. Fazendo-se um paralelo com os resíduos

gerados por zonas urbanas, as estratégias e necessidades de manejo dos resíduos de uma pequena cidade são completamente diferentes do que deve ser adotado por um grande centro urbano, podendo a mesma lógica ser adotada para a suinocultura.

Isto faz com que em situações cada vez mais freqüentes, deva-se lançar mão de alternativas de tratamento dos dejetos das atividades suínolas, em substituição as estratégias clássicas utilizadas pela suinocultura brasileira de armazenamento e disposição no solo. Deve-se ressaltar que não se está aqui afirmando que a atividade deva simplesmente migrar todo o manejo de dejetos da situação atual

¹ Químico Industrial, D.Sc. em Tratamento de Dejetos e Educação Ambiental, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, airton@cnpsa.embrapa.br

² Engenheiro Ambiental, aluno do Programa de Mestrado de Engenharia Química da UFSC, guilherme_fsn@yahoo.com.br

³ Aluno de Engenharia Ambiental da Universidade do Contestado - Campus Concórdia/SC, ferrarimenozzo@gmail.com

⁴ Aluno de Engenharia Ambiental da Universidade do Contestado - Campus Concórdia/SC, marcelobortoli@gmail.com

⁵ Aluno de Engenharia Ambiental da Universidade do Contestado - Campus Concórdia/SC, marcoramme@pop.com.br

⁶ Aluno de Engenharia Ambiental da Universidade do Contestado - Campus Concórdia/SC, ronniscosta@gmail.com

para sistemas de tratamento. Isso deve ser avaliado através de critérios legais e técnicos, como o de balanço de nutrientes, os quais comprovam que em muitas regiões há um excesso de nutrientes fazendo com que a prática de disposição direta no solo sem tratamento não deva ser recomendada.

Dentro deste contexto, se faz cada vez mais necessário, dentro de uma visão sistêmica do processo produtivo, a utilização de ferramentas para o tratamento dos dejetos da suinocultura. A Estação de Tratamento de Dejetos de Suínos (ETDS) implantada na Embrapa Suínos e Aves vem tratando os dejetos de suínos produzidos nas granjas

experimentais e sua eficiência avaliada com vistas a replicação a campo.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido durante dois anos na ETDS da Embrapa Suínos e Aves. O volume diário tratado de dejetos oscilou entre 10 e 15 m³/dia em função do número de animais nas instalações. A ETDS, foi monitorada através de análises quinzenais, semanais e diárias e em diversos pontos da estação, conforme descrito na Fig. 1 e Tabela 1.

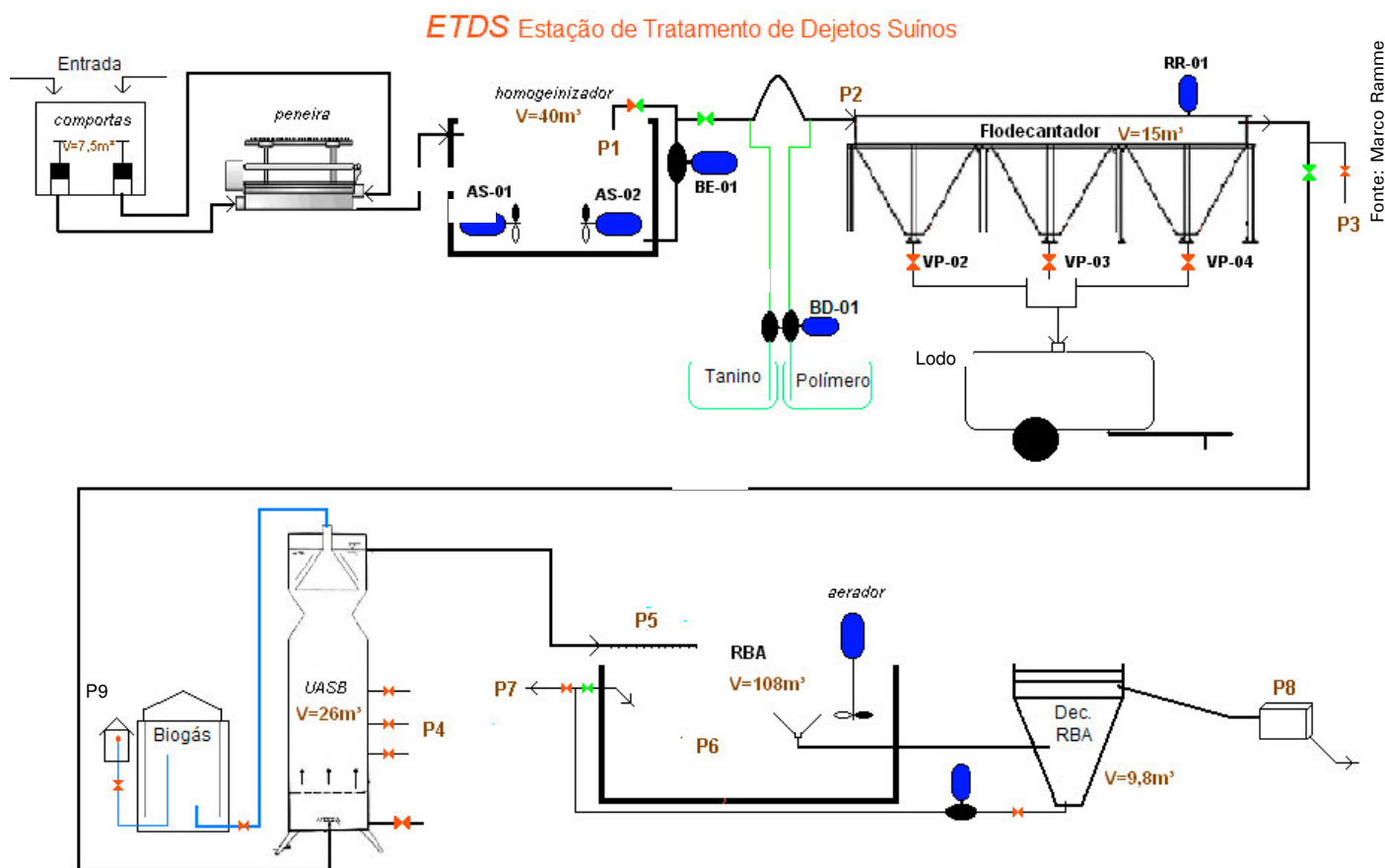


Fig.1. Distribuição dos pontos de amostragem utilizados para monitorar o sistema de tratamento (ETDS).

Onde:	P1	Dejeto Bruto (coletado na linha de dejetos recalçados);
	P2	Entrada do Flotodecantador;
	P3	Saída do Flotodecantador;
	P4	Meio do UASB (amostra composta das 3 saídas do reator);
	P5	Saída do UASB;
	P6	Meio do RBA (amostra composta do meio do reator);
	P7	Lodo decantador secundário;
	P8	Saída da ETDS (após o decantador secundário);
	P9	Reservatório de biogás.

Tabela 1. Frequência e período de amostragem dos diferentes parâmetros analisados.

Parâmetros	Frequência	Período de Amostragem	Pontos de amostragem
pH	Diária	Manhã/Tarde	P4; P6
Oxigênio Dissolvido (OD)	Diária	Manhã/Tarde	P6
Temperatura (T)	Diária	Manhã/Tarde	P4; P6
Sólidos Sedimentáveis (SSed)	Diária	Manhã/Tarde	P1;P2;P3;P5;P6;P8
Sólidos Suspensos Totais (SST)	Semanal	Manhã	P6; P7
Sólidos Suspensos Voláteis (SSV)	Semanal	Manhã	P6; P7
Sólidos Suspensos Fixos (SSF)	Semanal	Manhã	P6; P7
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO ₅)	Quinzenal	Manhã	P1;P2;P3;P5;P8
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	Quinzenal	Manhã	P1;P2;P3;P5;P8
Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK)	Quinzenal	Manhã	P1;P2;P3;P5;P8
Fósforo Total (P _{tot})	Quinzenal	Manhã	P1;P2;P3;P5;P8
Produção diária de biogás	Diária	Manhã/Tarde	P9

As análises físico-químicas de acompanhamento do processo foram realizadas de acordo com APHA (American Public Health Association - 1995), no Laboratório de Análises Físico-Químicas da Embrapa Suínos e Aves. A produção diária de biogás, OD e pH foram determinados *in loco*.

Resultados e Discussão

A ETDS tem operado dentro do previsto nestes dois anos, se mostrando bastante robusta, quando se refere as condições drásticas de trabalho, e respondendo às demandas por tratamento das granjas experimentais da Embrapa Suínos e Aves.

As Tabelas 2 e 3, mostram os principais resultados do acompanhamento do sistema. De maneira geral, pode-se observar que o efluente aumentou sua concentração no ano de 2006 quando comparado a 2005 (Tabela 2). Isto pode ser explicado pela redução de pontos de entrada de água de chuva na rede coletora de dejetos e na redução do desperdício com bebedouros nas baias dos animais ou por eventuais mudanças na composição da ração.

Com relação a eficiência do sistema, pode-se observar que este apresentou um comportamento altamente satisfatório, atingindo altas taxas de remoção carga orgânica (em torno de 98 % para DBO e de 97 % para DQO).

Tabela 2. Comportamento das variáveis físico-químicas nos diferentes pontos da ETDS.

		Dejeto Bruto	Entrada Flotodecantador	Entrada UASB	Entrada RBA	Saída do decantador	
SSed (mL/L)	média	132,67	240,15	37,26	35,67	1,19	2005
	desvio padrão	54,14	91,28	-	-	-	-
	média	171,89	309,93	23,73	38,04	1,92	2006
	desvio padrão	54,73	86,47	-	-	-	-
DBO (mg/L)	média	6075,00	4690,00	3052,50	1202,50	127,00	2005
	desvio padrão	2786,69	430,00	2112,29	411,18	39,64	-
	média	9152,78	8086,67	5747,78	3235,00	246,56	2006
	desvio padrão	2799,38	2567,77	2603,88	2154,97	-	-
DQO (mg/L)	média	11605,00	11414,00	5771,00	2076,00	695,90	2005
	desvio padrão	4408,27	3682,98	2089,26	589,90	-	-
	média	17567,50	16483,34	9617,25	5654,50	546,94	2006
	desvio padrão	6300,69	5933,68	4691,81	3198,04	-	-

Continuação...

		Dejeto Bruto	Entrada Flotodecantador	Entrada UASB	Entrada RBA	Saída do decantador	
NTK (mg/L)	média	1202,77	1173,83	939,40	905,00	178,02	2005
	desvio padrão	232,13	221,86	202,42	273,95	101,14	-
	média	1844,51	1720,01	1415,31	1326,55	439,61	2006
	desvio padrão	391,82	300,90	246,37	321,14	286,26	-
P _{tot} (mg/L)	média	430,85	389,12	186,72	131,89	78,70	2005
	desvio padrão	152,11	139,28	83,50	50,27	17,08	-
	média	498,72	392,22	166,87	138,30	70,79	2006
	desvio padrão	110,63	106,44	141,96	54,65	29,77	-

A série de sólidos (SST, SSV e SSF) (Tabela 3) envolvendo o reator aeróbio (RBA), mostram que o reator apresenta um bom funcionamento pela alta

relação SSV/SST, com quocientes sempre acima de 0,70, o que é um dos indicadores das condições saudáveis da microbiologia deste reator.

Tabela 3. Concentração de sólidos, produção de biogás, pH, OD, Temperatura nos reatores da ETDS.

		Meio UASB	Meio RBA	Lodo RBA	
Ssed (mL/L)	média	-	120,19	-	2005
	desvio padrão	-	-	-	-
	média	-	105,02	-	2006
	desvio padrão	-	-	-	-
pH	média	7,05	6,51	-	2005
	desvio padrão	0,25	0,59	-	-
	média	7,39	7,16	-	2006
	desvio padrão	0,12	0,49	-	-
OD (mg/L)	média	-	3,20	-	2005
	desvio padrão	-	2,26	-	-
	média	-	2,70	-	2006
	desvio padrão	-	1,88	-	-
T(°C)	média	25,59	34,11	-	2005
	desvio padrão	3,66	4,44	-	-
	média	24,03	36,61	-	2006
	desvio padrão	4,44	4,17	-	-
Prod. de biogás (m ³ /dia)	média	14,37	-	-	2005
	desvio padrão	6,05	-	-	-
	média	12,54	-	-	2006
	desvio padrão	6,08	-	-	-
SST (mg/L)	média	-	4239,8	21424,5	2005
	desvio padrão	-	3775,8	7570,7	-
	média	-	2375,2	24785,1	2006
	desvio padrão	-	1260,0	15603,8	-

Continuação....

		Meio UASB	Meio RBA	Lodo RBA	
SSV (mg/L)	média	-	3168,8	16460,1	2005
	desvio padrão	-	2655,8	6625,5	-
	média	-	1899,8	17251,8	2006
	desvio padrão	-	972,4	10929,8	-
SSF (mg/L)	média	-	1183,8	4964,3	2005
	desvio padrão	-	1130,7	1632,9	-
	média	-	507,7	8609,9	2006
	desvio padrão	-	402,5	4571,4	-

Alguns problemas operacionais tem acontecido nestes dois anos e na medida do possível têm sido contornados como segue na Tabela 4.

Tabela 4. Exemplos de alguns problemas ocorridos durante a operacionalização da ETDS.

Problema	Ação adotada para melhoria
Falta de mão-de-obra qualificada	Capacitação de operários rurais e técnicos para operação e tomada de decisão
Problemas com vazão em função da alta variação de sólidos totais no afluente	Instalação de um medidor e controlador de vazão
Formação de espuma no RBA	Maior controle na recirculação e descarte de lodo
Choque de carga de entrada na ETDS	Melhora no controle interno das granjas e comunicação com os operadores da ETDS
Dejeto com alto tempo de residência nas granjas	Idem anterior

Considerações finais

O sistema de tratamento de dejetos de suínos monitorado apresenta uma inovação à realidade da suinocultura brasileira, primeiramente pela proposta de tratamento de dejetos de suínos e em segundo lugar pela combinação de várias alternativas, físicas, químicas e biológicas que permitem uma maior tratabilidade do efluente em questão face as suas características de alta carga.

A utilização de sistemas avançados para tratamento de dejetos de suínos necessita que alguns paradigmas, baseados no senso comum sejam quebrados, sendo o principal deles de que estes processos não funcionam e não são aplicáveis à realidade brasileira.

Para que este tipo de processo possa ser transferido e utilizado pelo setor produtivo nacional é necessário a capacitação de mão-de-obra para tomada de decisão e operação dos sistemas, fazendo que o conhecimento técnico dê lugar ao empirismo. Caso isso não aconteça, estes sistemas estarão fadados ao insucesso.

A questão econômica também deve ser avaliada, no sentido que esta alternativa tecnológica seja utilizada dentro de um contexto que permita certa agregação de valor ao produtor e contribua para a sustentabilidade da suinocultura nacional.

Referências bibliográficas

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **Manure production and characteristics**. St. Joseph: ASAE, 2003. 1002p. ASAE Standards – D384.1.

BITTON, G. **Wastewater microbiology**. New York: Willey-Liss, 1994. 746p.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P.A.; PERDOMO, C.C. Biodigestores: avanços e retrocessos. **Suinocultura Industrial**, v.784, n.4, p.14-16, jun./jul. 2004.

KUNZ, A. Tratamento de dejetos: desafios da suinocultura tecnificada. **Suinocultura Industrial**, v.188, n.3, p. 28 – 30, 2005.

KUNZ, A. Obtenção de créditos de carbono em sistemas compactos de tratamento de dejetos de suínos. **Suinocultura industrial**, v.198, n.6, p. 12 – 13, 2006.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P.A.; KUNZ, A. **Sistema de tratamento de dejetos de suínos: inventário tecnológico**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 83p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 85).

TCHOBANOGLIOUS, G.; BURTON, F. L.; STENSEN, D. H. **Wastewater engineering: treatment and reuse**. New York: MacgrawHill, 2003. 1818p.

Comunicado Técnico 0, 452

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves
Endereço: BR 153, Km 110,
 Distrito de Tamanduá, Caixa Postal 21,
 89700-000, Concórdia, SC
Fone: 49 34410400
Fax: 49 34428559
E-mail: sac@cnpsa.embrapa.br
 1ª edição
 Versão Eletrônica: (2006)

**Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento**



Comitê de Publicações

Presidente: *Claudio Bellaver*
Membros: *Marisa T. Bertol, Cícero J. Monticelli, Gerson N. Scheuermann, Aírton Kunz, Valéria M. N. Abreu.*
Suplente: *Arlei Coldebella*

Revisores Técnicos

Cícero J. Monticelli, Julio C.P. Palhares e Marcelo Miele

Expediente

Coordenação editorial: *Tânia M.B. Celant*
Normalização bibliográfica: *Irene Z.P. Camera*
Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*