



EXPERIENCIAS EN LA REGIÓN - BRASIL

TALLER INTERNACIONAL BIOGAS

“APORTES AL CONOCIMIENTO Y DESARROLLO DE SOLUCIONES”

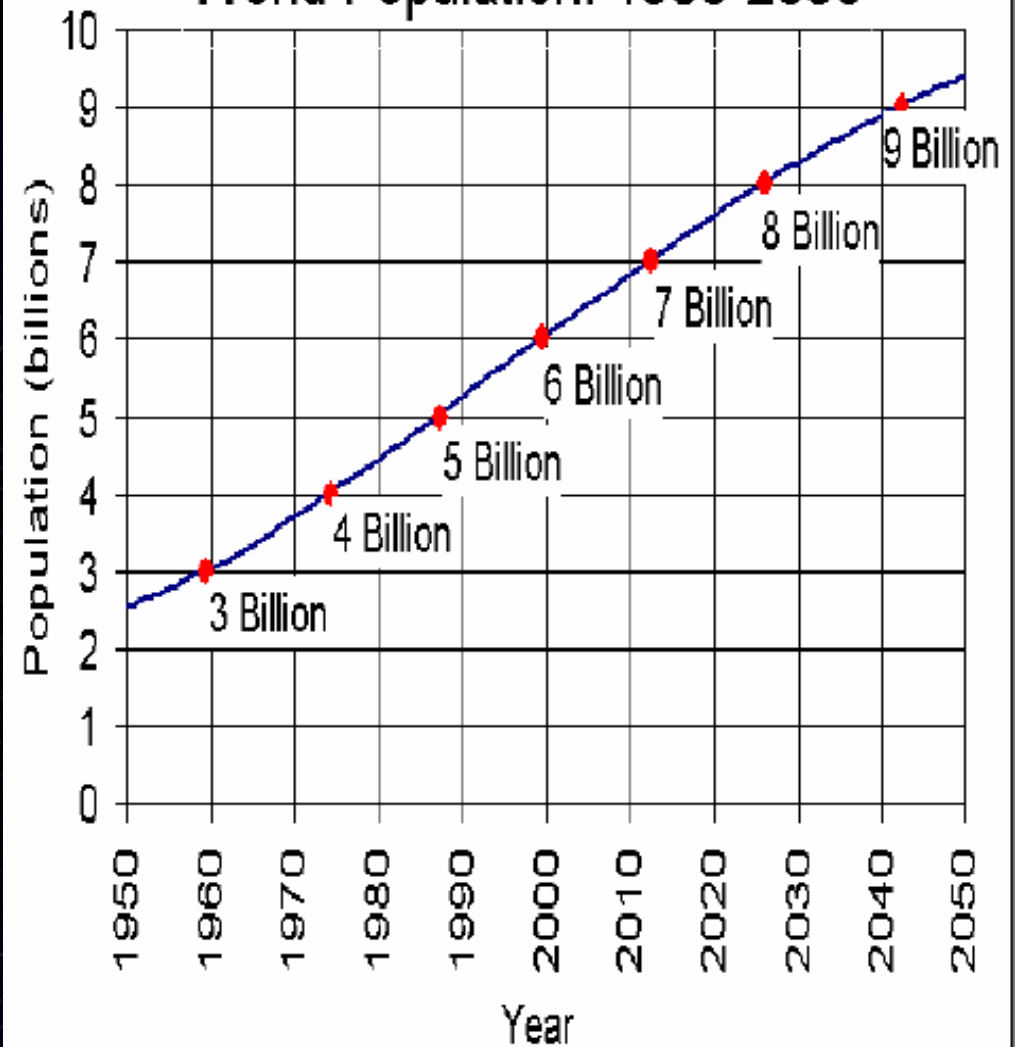
PROYECTO BIOVALOR – Generando valor com resíduos agro-industriales

sansu

JORGE DE LUCAS JUNIOR
MONTEVIDEO - URUGUAY
2015



World Population: 1950-2050



Source: U.S. Census Bureau, International Data Base, August 2006 version.



Projeto de Recuperação de Matas Ciliares
Bacia Hidrográfica Mogi-Guaçu
Microbacia Córrego Rico
Município Jaboticabal

Legenda

- Limite da Microbacia Hidrográfica
- Formigão
- Matas Ciliares

Áreas Reflorestadas

Código, Proprietário

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 01. Córrego Rico de Córrego | 05. Sítio São João |
| 02. Córrego São João | 06. Sítio São João |
| 03. Córrego São João | 07. Sítio São João |
| 04. Córrego São João | 08. Sítio São João |
| 05. Córrego São João | 09. Sítio São João |
| 06. Córrego São João | 10. Sítio São João |
| 07. Córrego São João | 11. Sítio São João |
| 08. Córrego São João | 12. Sítio São João |
| 09. Córrego São João | 13. Sítio São João |
| 10. Córrego São João | 14. Sítio São João |



0 1.000 2.000
Metros

Coordenadas
Projeção UTM - Datum SAD69
Meridiano Central 51° - Zona 22

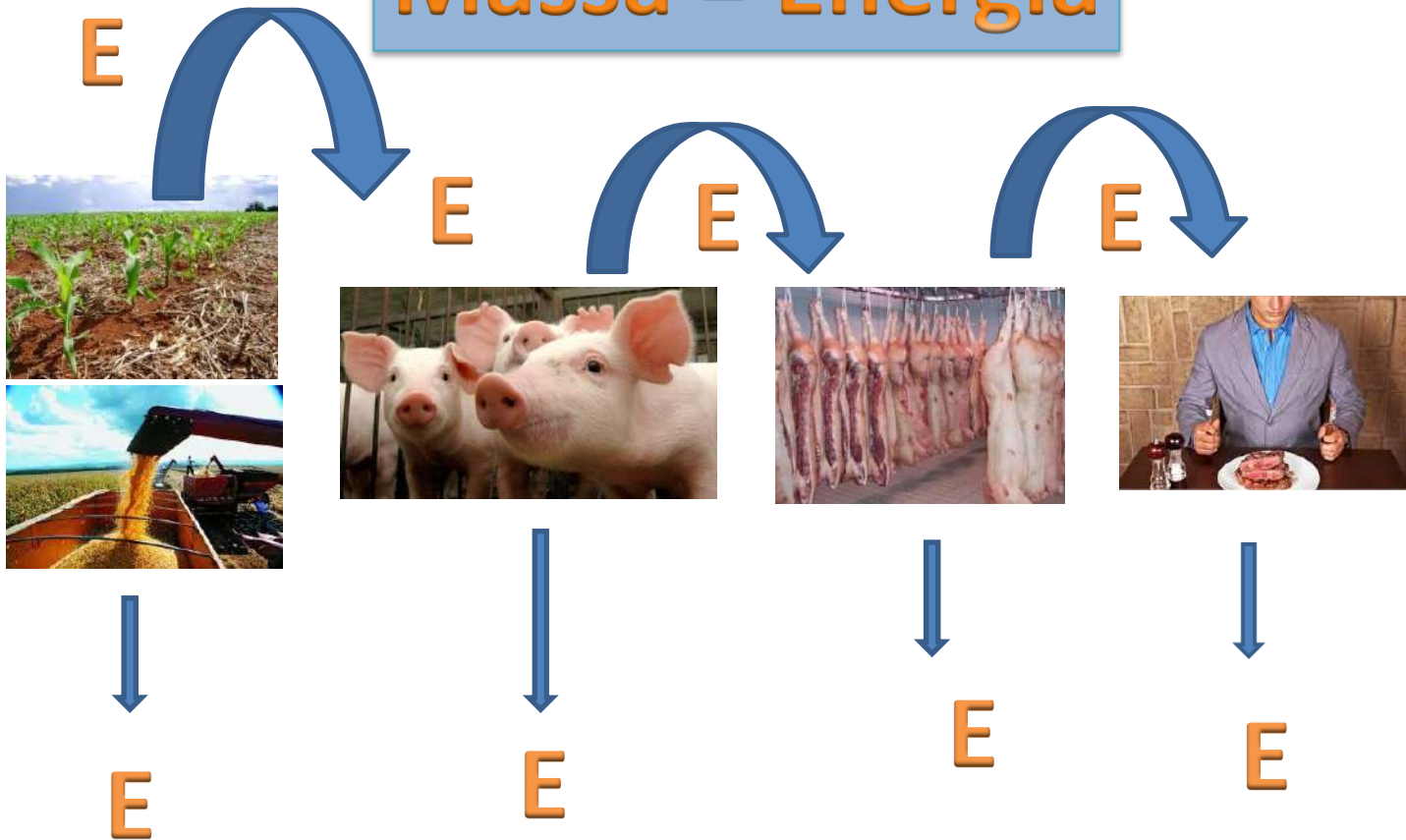
Ortofoto fonte: Mosaico CA7
Ano 2000 - escala 1:20.000



MUDANÇA DE CONCEITOS

SOBRA \neq RESTO
LIXO
RESÍDUO

Massa = Energia



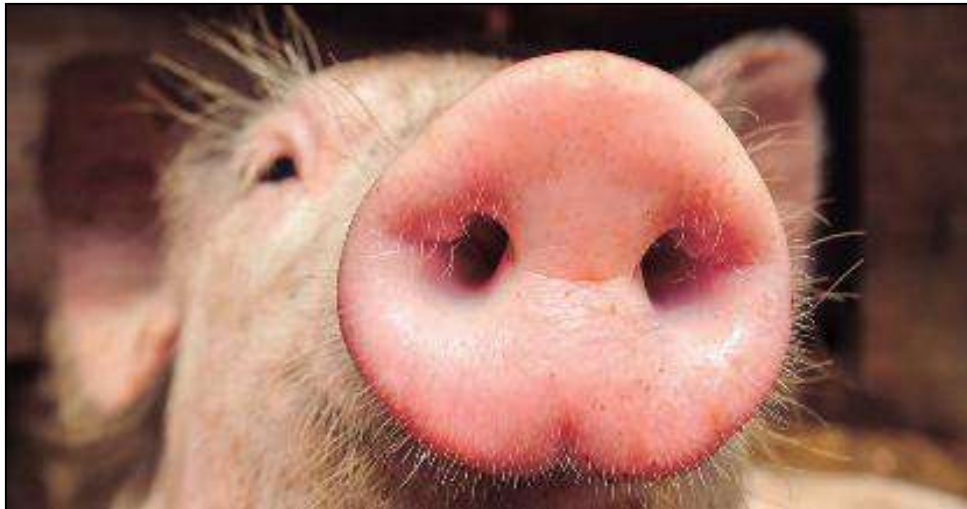
SOBRAS DE ENERGIA

ENERGIA



Produção energética

Sobras de energia



Aproveitamento dos dejetos

ATITUDE DE BOM SENSO



IMPACTO AMBIENTAL

X

SUSTENTABILIDADE

Impactos Ambientais



Água

Impactos Ambientais

Solo:

Nitrogênio e Fósforo

Impactos Ambientais

Ar

Protocolo de Kioto: Efeito global

Emissões localizadas

SUSTENTABILIDADE

X

AGREGAÇÃO DE VALOR

Degradação dos dejetos

DEJETOS

Polissacarídeos, proteínas, compostos nitrogenados não proteicos, lipídeos, ácidos graxos voláteis e sais

microrganismos

Possibilidade para tratamento biológico

Composição básica da mat. orgânica das dejeções
 $C_{18} H_{19} O_9 N$

AERÓBIO

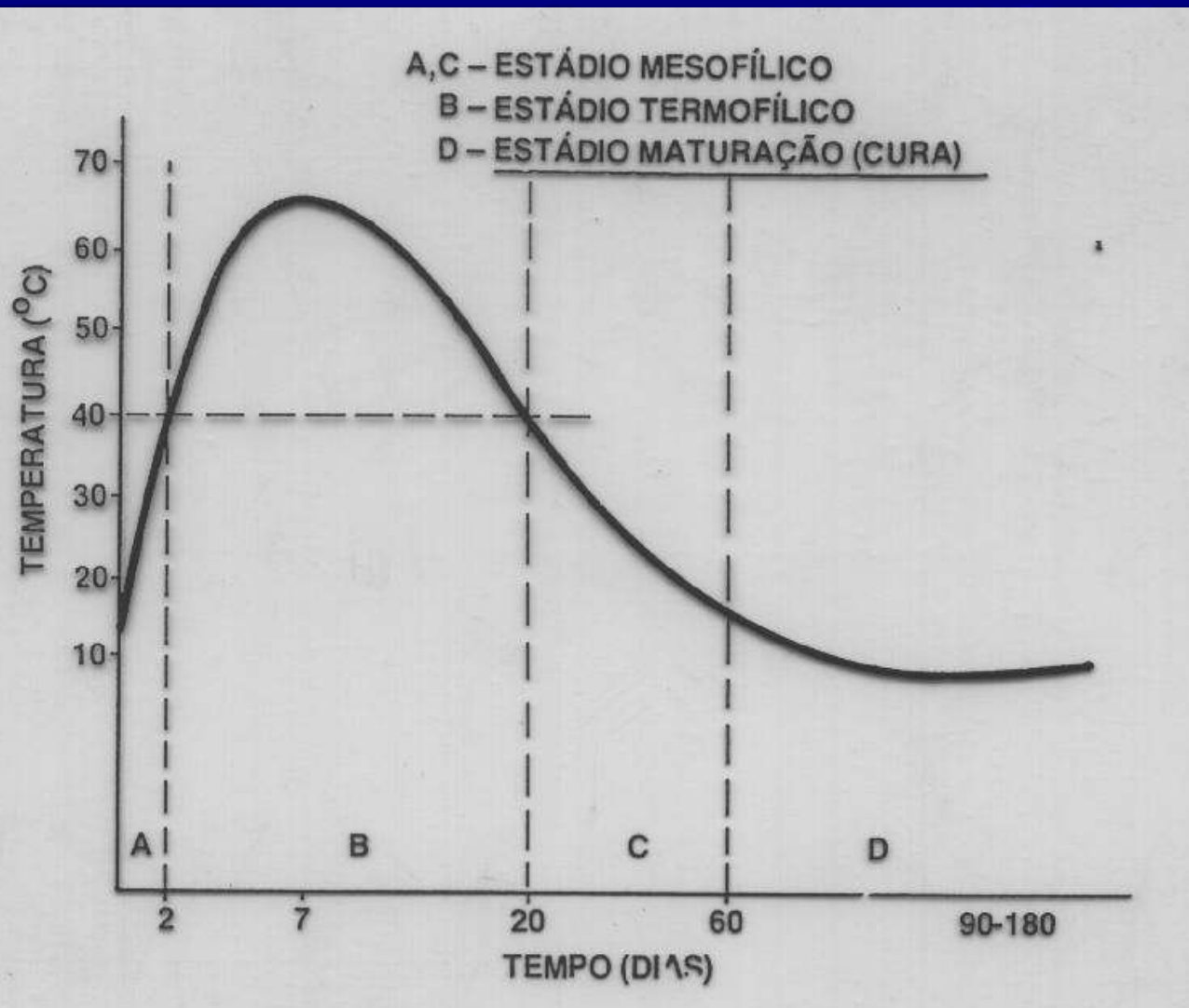
ANAERÓBIO

Compostagem





Temperatura



USO DE BIODIGESTORES NO MEIO RURAL:

Processo de Biodigestão Anaeróbia

Biodigestão anaeróbia

● processo

● substrato

● biogás

● biodigestores

● resultados

● Gás combustível
(CH₄)

● Biofertilizante

● Saneamento

● Energia

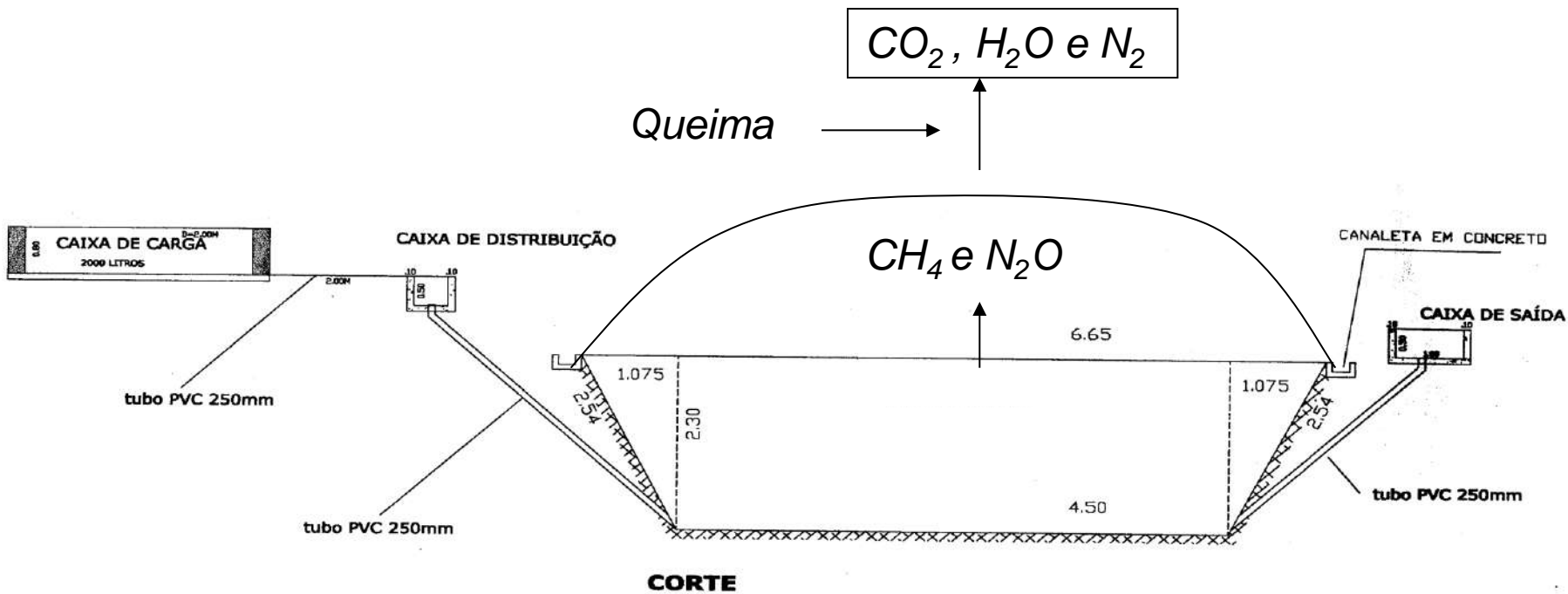
● Adubo

ATIVIDADE	TOTAL DE BIODIGESTORES
SUÍNOS	1395
BOVINOS	54
FRIGORÍFICOS	22
TRATAMENTO DE ESGOTOS	5
FÉCULARIAS	2
BOVINOS+SUÍNOS	4
BATATAS	1
CAPRINOS	1
JAVALIS	1
BOVINOS+VINHAÇA	1

TOTAL DE BIODIGESTORES





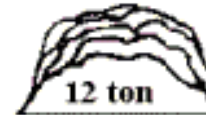




Características da Produção de Resíduos na Produção Animal



**Toneladas de esterco (sem cama)
produzido por ano por 450 kg de PV**









BOVINOCULTURA















AVICULTURA





AVICULTURA DE CORTE



18 9:05

USO DE BIODIGESTORES NO MEIO RURAL:

***Tipos de Biodigestores
Critérios Para Projetos***

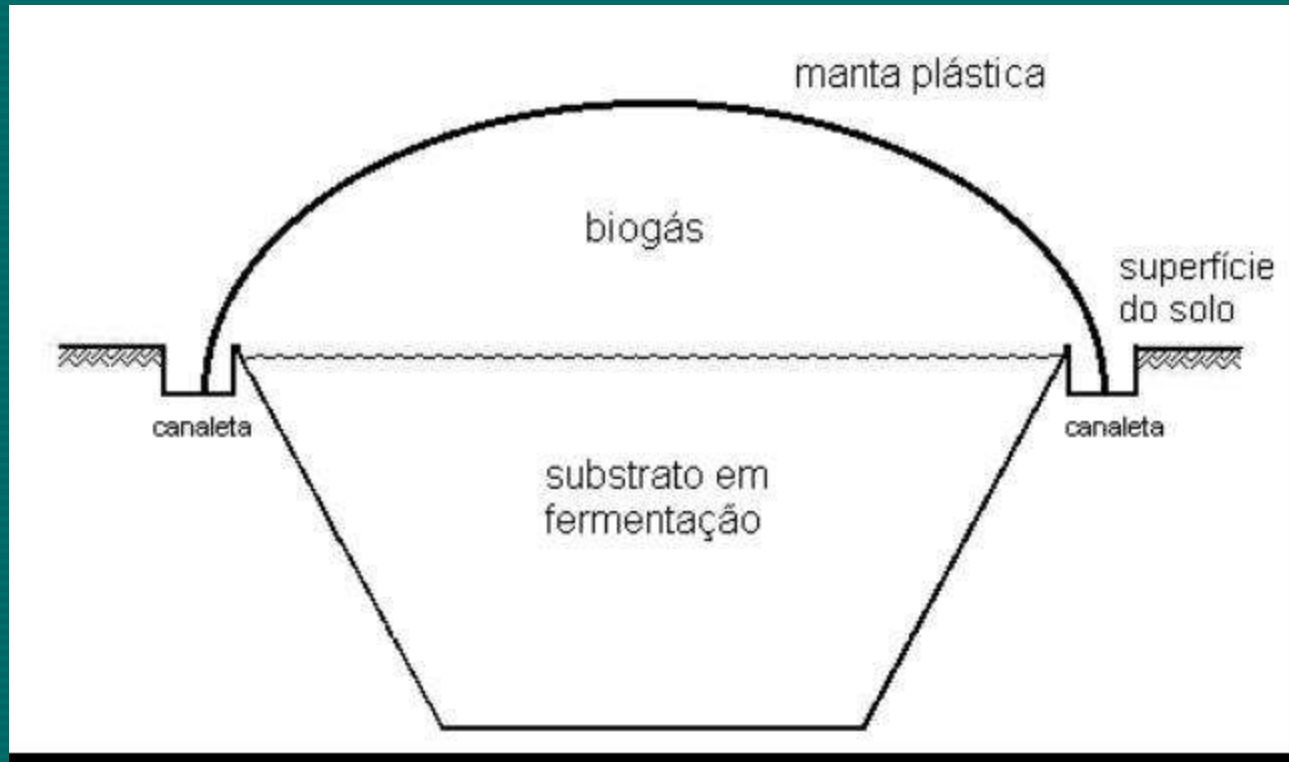


Biodigestor modelo **Batelada**

Bateria experimental

Depto. de Eng. Rural
UNESP - Jaboticabal.





Biodigestor **Batelada Tubular** com manta plástica (seção transversal)

SANTOS & LUCAS JR. (2003)



Biodigestor contínuo modelo **Indiano**
Depto. de Eng. Rural / UNESP - Jaboticabal.

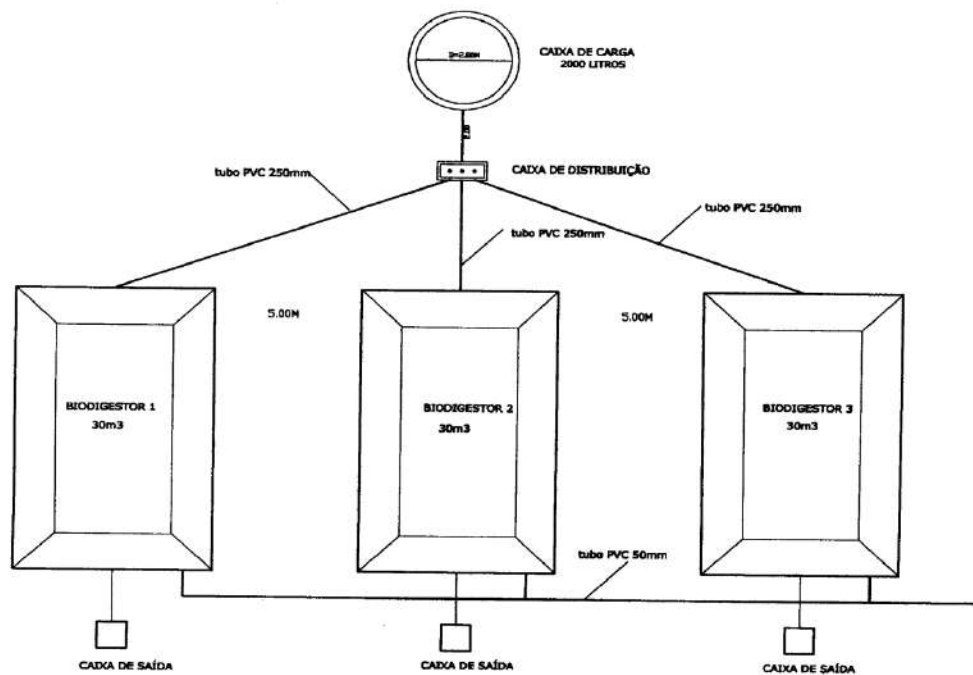


Biodigestor contínuo modelo Chinês
Depto. de Eng. Rural / UNESP - Jaboticabal.

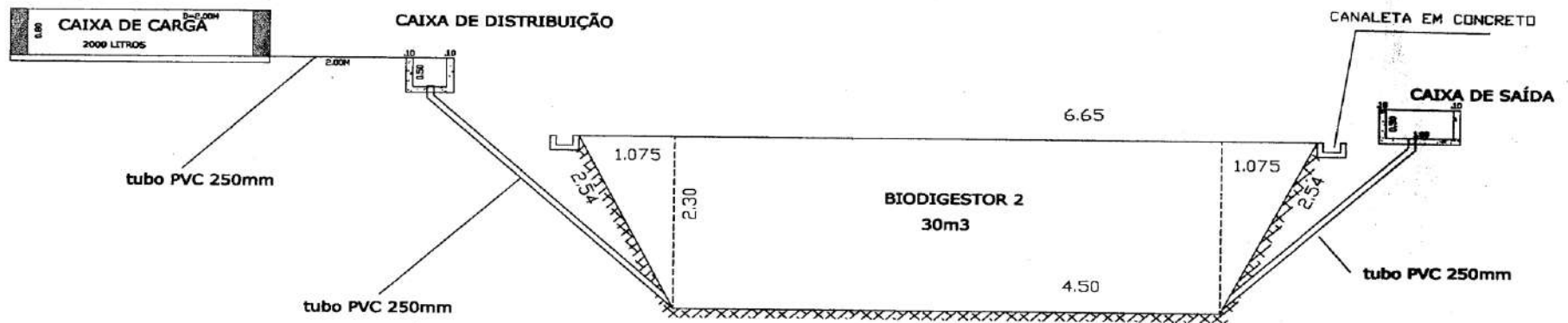


Biodigestor

94 1 6



CROQUI-PLANTA BAIXA



CORTE

BIODIGESTORES



DIGESTÃO ANAEROBIA

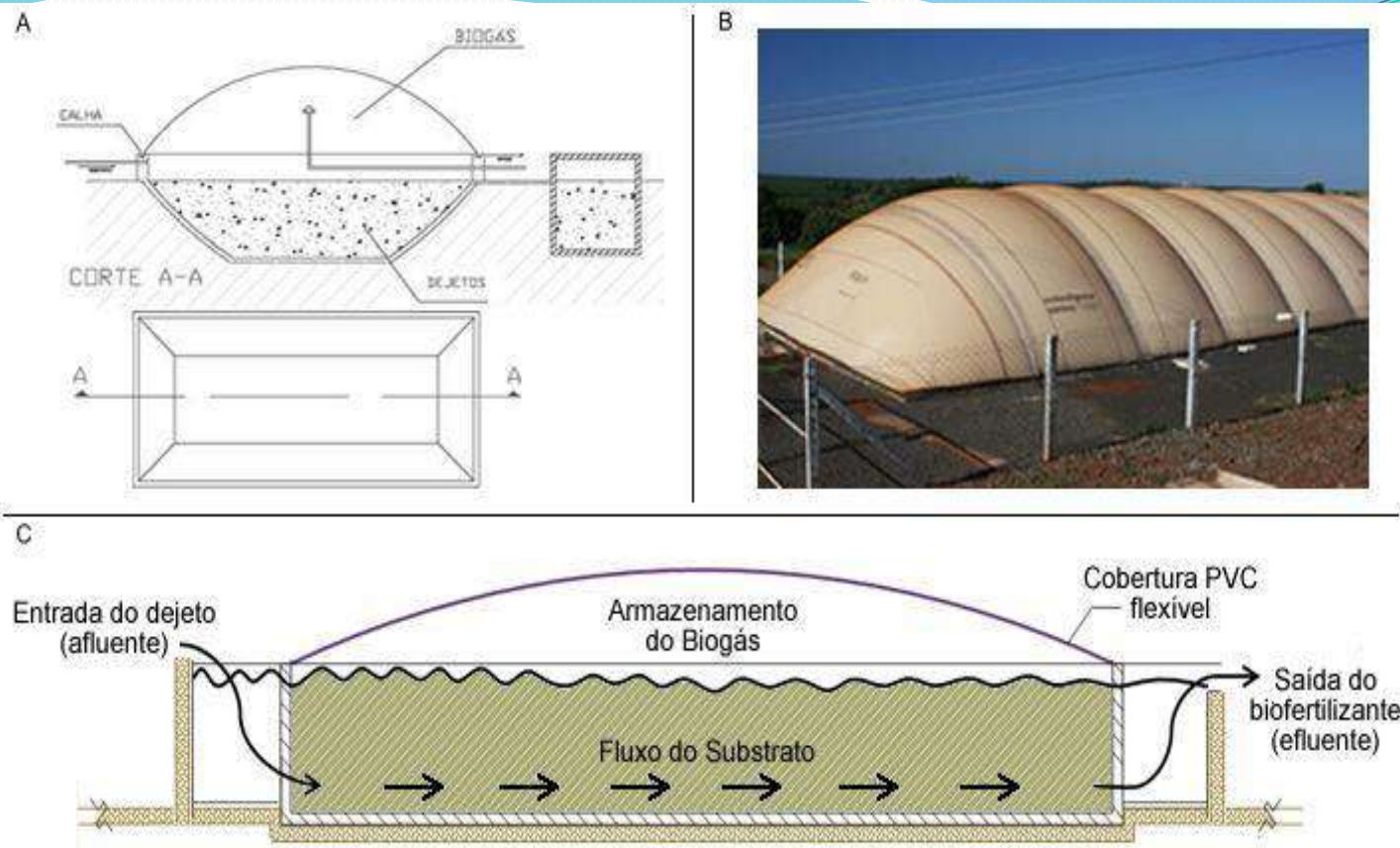


**REDUZ 60% DA CARGA
POLUENTE DO DEJETO**









Esquema e foto de um biodigestor de fluxo tubular.

Fonte: (A) Lima (2011); (B) Galinkin & Bley (2009); (C) Adaptado de AgSTAR - United States Environmental Protection Agency. Disponível em: <<http://www.epa.gov/agstar/anaerobic>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2010.

TRH	CT					
	SSFS			CSFS		
	Afluyente	Efluente	Redução (%)	Afluyente	Efluente	Redução (%)
15	9,1x10 ⁹	1,5x10 ⁴	99,9998	3,6x10 ⁹	4,6x10 ⁴	99,9999
22	9,1x10 ⁹	1,1x10 ⁵	99,9988	3,6x10 ⁹	4,6x10 ⁴	99,9987
29	9,1x10 ⁹	1,1x10 ⁵	99,9988	3,6x10 ⁹	4,3x10 ³	99,9999
36	9,1x10 ⁹	4,6x10 ⁴	99,9995	3,6x10 ⁹	3,6x10 ²	99,9999
TRH	CF					
	SSFS			CSFS		
	Afluyente	Efluente	Redução (%)	Afluyente	Efluente	Redução (%)
15	7,3x10 ⁹	1,5x10 ⁴	99,9998	3,6x10 ⁹	4,6x10 ⁴	99,9987
22	7,3x10 ⁹	1,1x10 ⁵	99,9985	3,6x10 ⁹	1,5x10 ⁴	99,9996
29	7,3x10 ⁹	4,6x10 ⁴	99,9994	3,6x10 ⁹	9,1x10 ²	99,9999
36	7,3x10 ⁹	1,5x10 ⁴	99,9998	3,6x10 ⁹	3,6x10 ²	99,9999

CO-DIGESTÃO ANAERÓBIA DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS

Alguns autores estudam a possibilidade de aperfeiçoar a digestão anaeróbia com a co-digestão anaeróbia, ou seja, consorciando resíduos orgânicos a outros resíduos mais ricos em microrganismos, como lodo de esgoto sanitário, esterco bovino, de galinha, entre outros.

O conceito de co-digestão anaeróbia, não é mais do que um processo de tratamento/valorização conjunto, através da digestão anaeróbia, de diferentes tipos de substratos, os quais compensam-se, quanto às suas características físico-químicas, mas permitem sobretudo quando combinados, aumentar a produção de biogás por volume de digestor ocupado.

A co-digestão anaeróbia, segundo ALVAREZ e LIDÉN (2008), é a decomposição de dois ou mais tipos de substratos orgânicos tratados simultaneamente.

POTENCIAIS DE PRODUÇÃO DO BIOGÁS, EM m³, POR kg DE SÓLIDOS TOTAIS ADICIONADOS E REDUZIDOS E POR kg DE SÓLIDOS VOLÁTEIS ADICIONADOS E REDUZIDOS, DOS TRATAMENTOS CANA 5 E 10%, SILAGEM DE CANA 5 E 10% E SOMENTE ESTERCO

Tratamento	Produção (m³)	m³/kg ST ad.	m³/kg ST red	m³/kg SV ad.	m³/kgSV red
Cana 5%	0,19138	2,4754	7,3546	2,9465	7,0475
Cana 10%	0,11202	1,3914	4,1862	1,6179	3,7799
Sil.Cana 5%	0,10628	1,3885	4,4703	1,6507	4,2148
Sil. Cana 10%	0,01597	0,2036	0,5223	0,2375	0,5377
Esterco	0,02175	0,2867	0,6352	0,3464	0,7040

Produção de metano (CH₄) e potenciais de produção de biogás com dejetos de vacas em lactação, recebendo dietas contendo silagem de milho (SM), cana-de-açúcar *in natura* (CIN), cana-de-açúcar hidrolisada com cal virgem (CHCV) e os dois últimos substratos acrescidos de caldo de cana, CINC e CHCVC

	CH ₄ ¹	ST ²	SV ³	ST ad. ⁴	SV ad. ⁵	SVred. ⁶	Dejetos ⁷
	L	g		L CH ₄ g ⁻¹			
SM	2,564^{BC}	8,502^{AB}	8,016^{AB}	0,154^B	0,172^B	0,324	0,028^{BC}
CIN	2,064^C	7,604^{AB}	7,242^{AB}	0,144^B	0,156^B	0,300	0,022^C
CINC	3,698^A	9,354^A	8,998^A	0,208^A	0,226^A	0,432	0,038^A
CHCV	2,260^C	6,948^B	6,546^B	0,148^B	0,168^B	0,388	0,026^C
CHCVC	3,200^{AB}	9,314^A	8,790^A	0,170^B	0,188^B	0,382	0,036^{AB}

Bovino Leiteiros					
Sólidos totais					
	Diluição 1:4	Diluição 1:5	Diluição 1:6	Diluição 1:7	Diluição 1:8
não peneirado	3,05	2,68	2,27	1,74	1,64
0,75 mm	1,69	1,36	1,35	1,15	1,01
1,00 mm	1,83	1,60	1,40	1,20	1,12
1,50 mm	1,86	1,74	1,47	1,28	1,16
retido 0,75 mm	14,76	14,43	14,25	14,17	13,50
retido 1,00 mm	14,69	13,99	13,88	13,77	13,26
retido 1,50 mm	14,29	13,92	13,81	13,30	12,82
Sólidos voláteis					
	Diluição 1:4	Diluição 1:5	Diluição 1:6	Diluição 1:7	Diluição 1:8
não peneirado	86,30	85,96	85,65	85,40	85,21
0,75 mm	86,67	81,11	81,01	79,09	78,85
1,00 mm	82,31	82,00	81,73	81,64	81,17
1,50 mm	84,41	83,33	82,95	82,11	81,87
retido 0,75 mm	92,31	92,31	92,12	90,99	89,96
retido 1,00 mm	92,30	92,22	91,47	90,76	88,86
retido 1,50 mm	91,75	91,13	90,61	90,35	90,28
Gramas (1mm)					
	diluição 1:4	diluição 1:5	diluição 1:6	diluição 1:7	diluição 1:8
retido	188,80	134,67	106,29	87,38	74,67
líquido	711,20	765,33	793,71	812,62	825,33
total	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
Gramas					
	diluição 1:4	diluição 1:5	diluição 1:6	diluição 1:7	diluição 1:8
dejetos	180	150	130	110	100
água	720	750	770	790	800
total	900	900	900	900	900

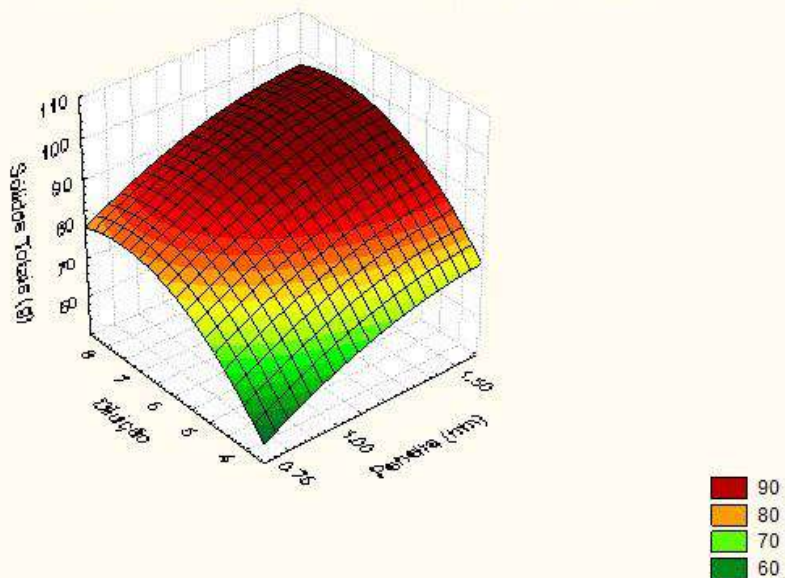
Pesos médios dos sólidos totais e voláteis na fração líquida do dejetos de bovinos leiteiros nas diluições 1:4, 1:5, 1:6, 1:7 e 1:8 e peneiras de malha 0,75; 1,0 e 1,5 mm.

Diluição	Peneira		
	0,75mm	1,00mm	1,50mm
	Sólidos Totais (g)		
1: 4	63,98	68,19	79,27
1: 5	70,18	82,44	90,35
1: 6	80,65	87,31	93,89
1: 7	83,05	87,26	93,83
1: 8	80,04	89,58	100,16
	Sólidos Voláteis (g)		
1: 4	51,37	55,43	64,90
1: 5	56,67	64,05	75,06
1: 6	65,24	71,60	79,25
1: 7	66,20	71,65	78,21
1: 8	64,85	73,73	82,01

FONTE: ZANATO & LUCAS JUNIOR, 2014

Sólidos Totais

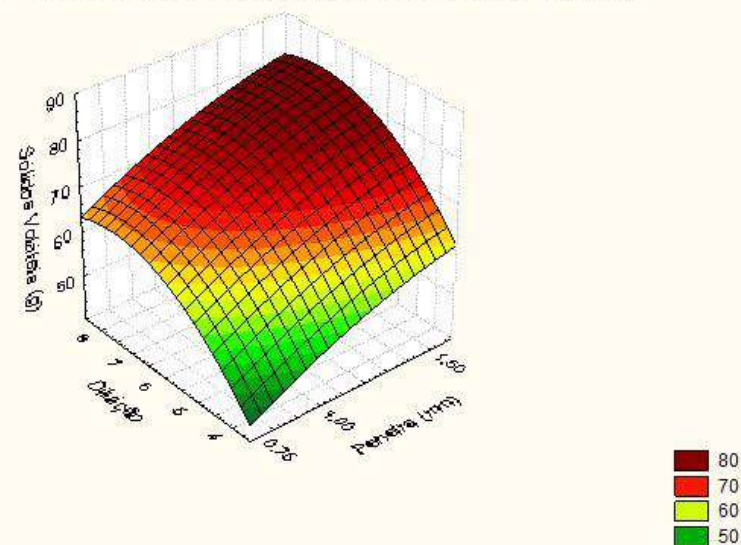
$$\text{Bov. Leite} = -45,6729 + 63,44 \cdot x + 24,4297 \cdot y - 18,3109 \cdot x^2 - 0,1029 \cdot x \cdot y - 1,6458 \cdot y^2$$

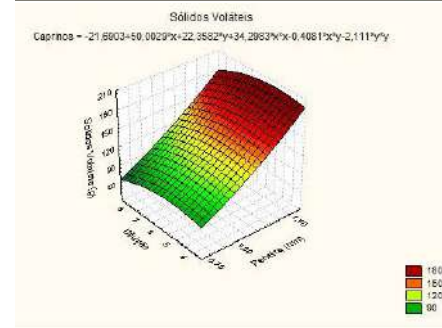
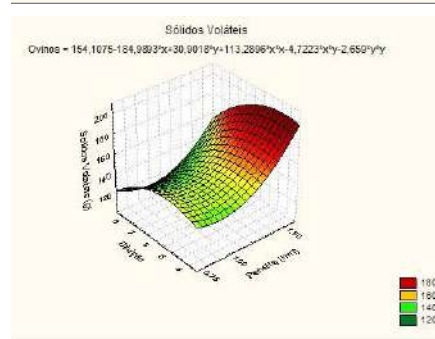
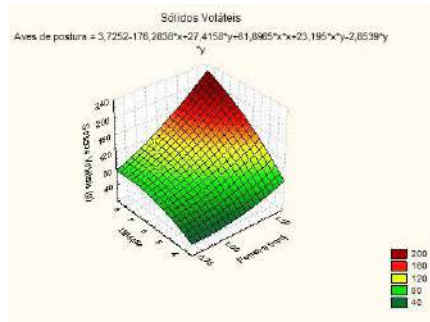
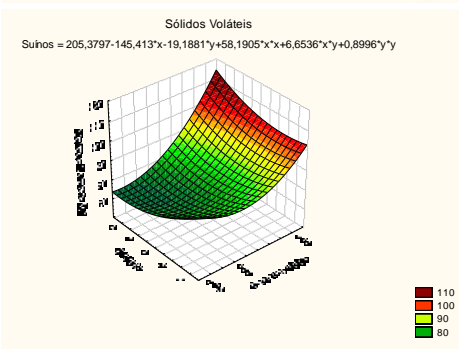
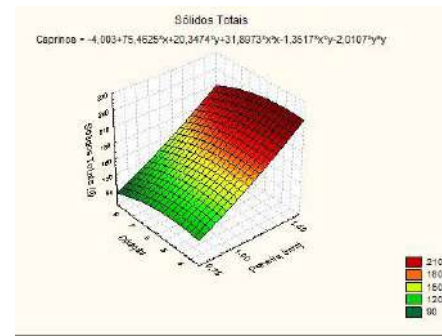
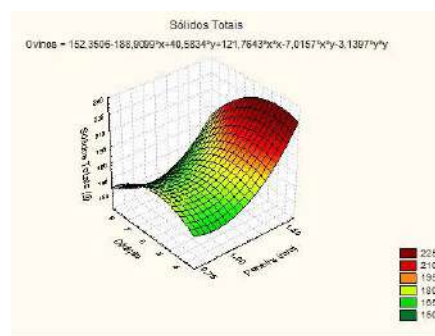
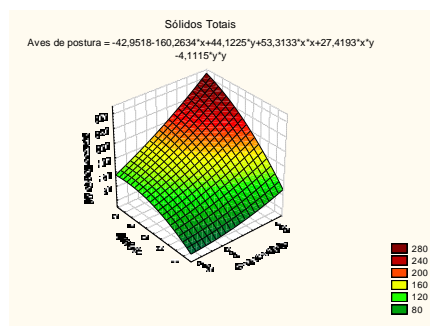
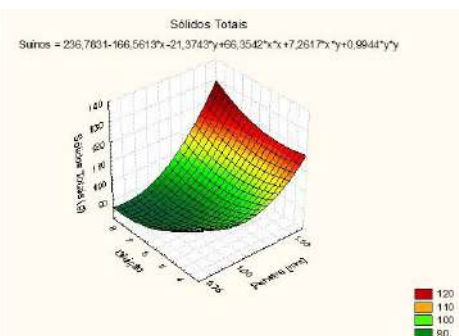


Superfícies de resposta para os dados referentes ao dejetos de bovinos leiteiros.

Sólidos Voláteis

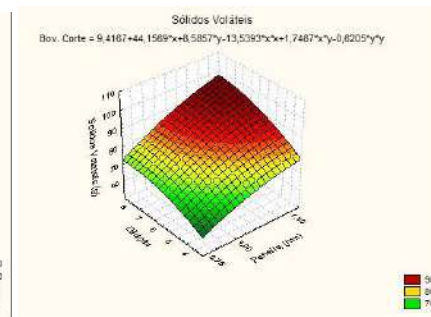
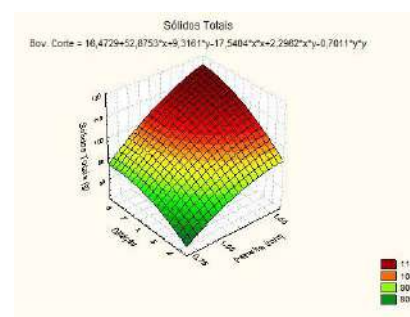
$$\text{Bov. Leite} = -39,2889 + 46,1815 \cdot x + 21,019 \cdot y - 11,3727 \cdot x^2 - 0,0944 \cdot x \cdot y - 1,4151 \cdot y^2$$





Superfícies de resposta para os dados referentes aos dejetos de suínos, aves de postura, ovinos, caprinos e bovinos de corte.

FONTE: ZANATO & LUCAS JUNIOR, 2014



- Fase de operação contínua

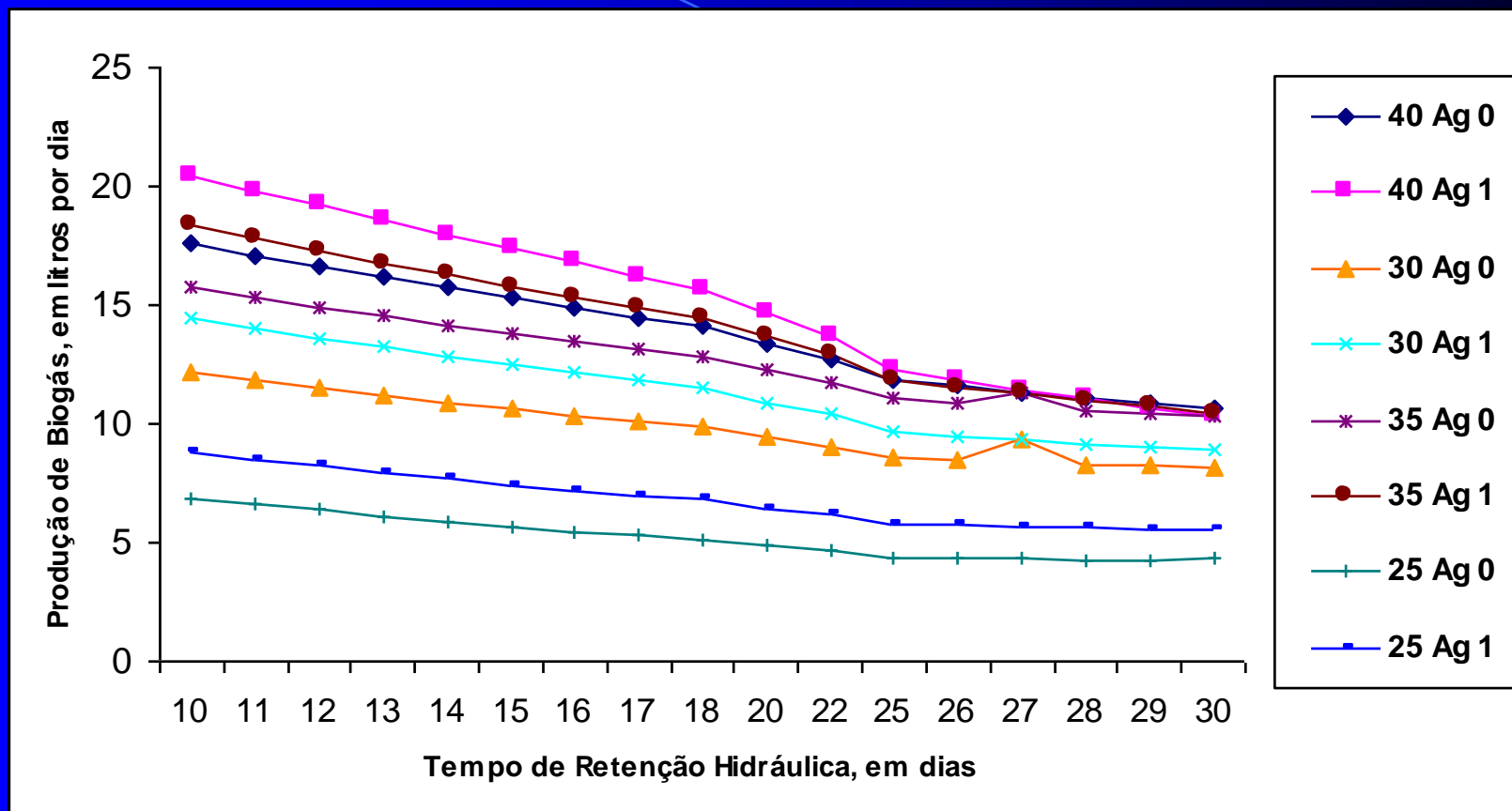


FIGURA 19 – Estimativas da produção diária de biogás, em litros por dia, para tempo de retenção hidráulica variando de 10 a 30 dias, temperatura variando de 25 a 40 °C, com (1) e sem (0) agitação do substrato, em biodigestores operando com dejetos de suíno, com teor médio de sólidos totais de 6%.

- Fase de operação contínua

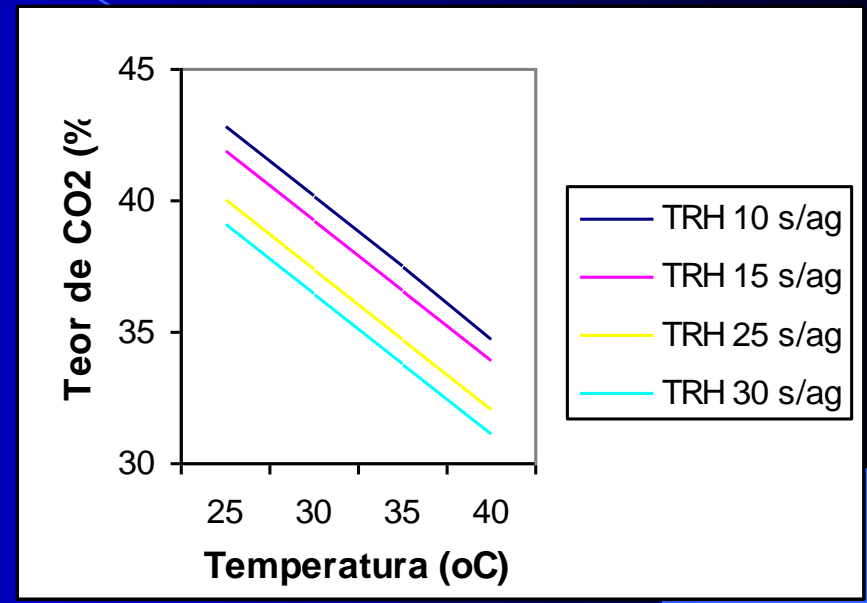
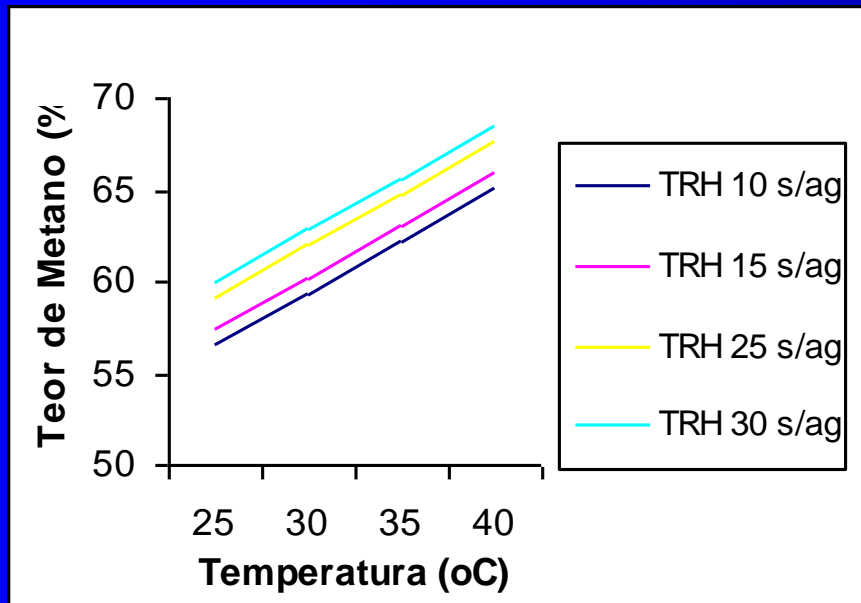


FIGURA 18 – Estimativa dos teores de metano e de dióxido de carbono no biogás produzido, em função da temperatura para as variáveis Ag (sem) e TRH.

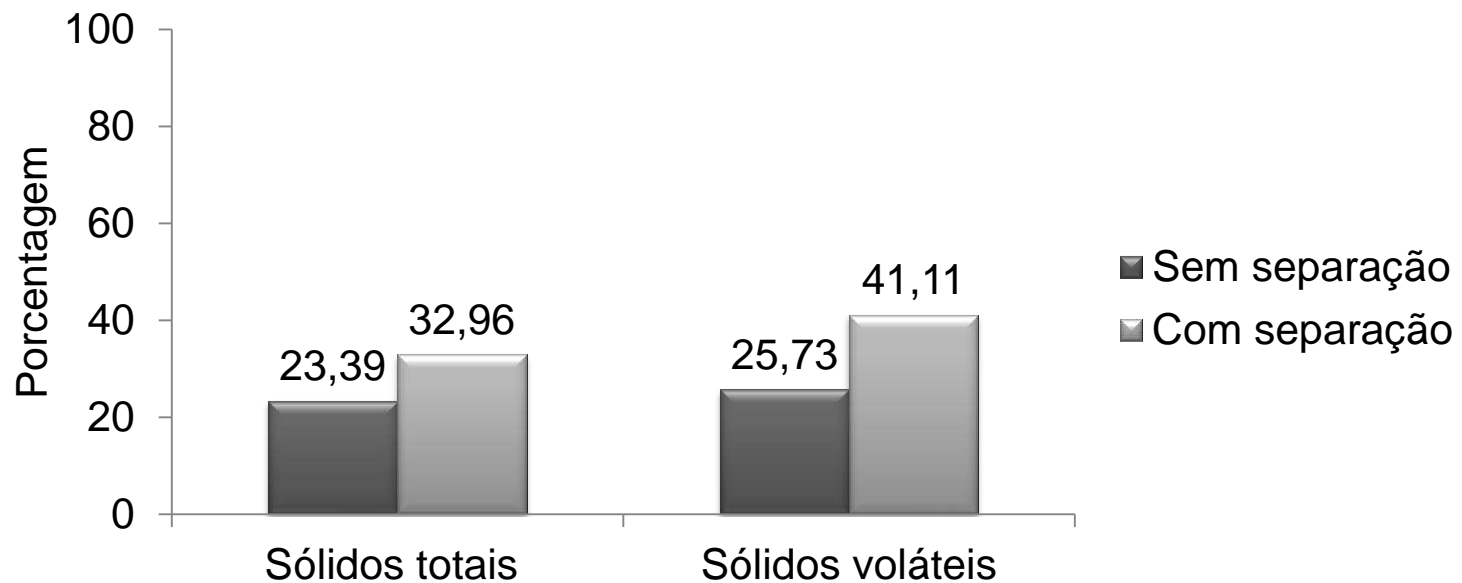




FONTE: SANSUY, 2015

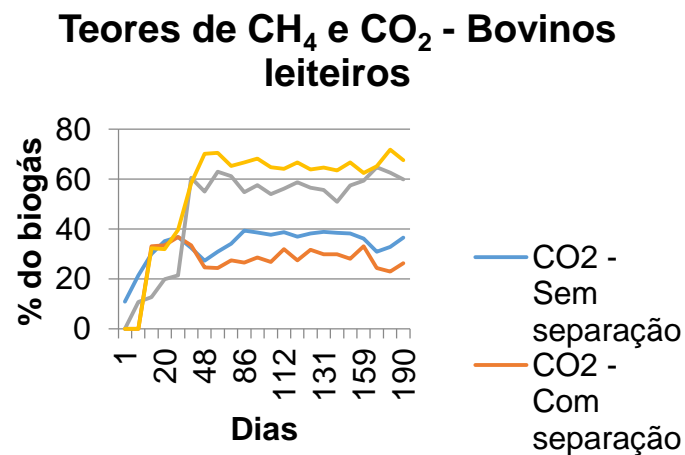


REDUÇÃO DE SÓLIDOS TOTAIS E VOLÁTEIS - BOVINOS LEITEIROS



Valores médios de CH₄ (%), CO₂ (%) e volume biogás (m³) para o dejetos de bovinos leiteiros com e sem separação de sólidos em biodigestores do tipo contínuo.

Tratamento	média	Valor de P
CH₄ (%)		
Sem separação	55,64^b ////	0,0001
Com separação	64,59^a	
CV (%)	2,38	
CO₂ (%)		
Sem separação	39,37^a ////	<0,0001
Com separação	30,16^b	
CV (%)	1,81	
Volume biogás (m³)		
Sem separação	0,43^a ////	0,1321
Com separação	0,41^b	
CV (%)	4,13	



Valores médios dos potenciais de produção de biogás por kg de sólidos totais (ST) adicionados, sólidos voláteis (SV) adicionados, sólidos voláteis reduzidos e dejetos, para o dejetos de bovinos de leite com e sem separação de sólidos em biodigestores do tipo contínuo.

Tratamento	Potencial médio	Valor de P
m³ de biogás/kg ST adicionados		
Sem separação	0,15^b	<0,0001
Com separação	0,30^a	
CV (%)	3,41	
m³ de biogás/kg SV adicionados		
Sem separação	0,17^b	<0,0001
Com separação	0,39^a	
CV (%)	3,25	
m³ de biogás/kg SV reduzidos		
Sem separação	0,68^b	0,0437
Com separação	1,28^a	
CV (%)	34,10	
m³ de biogás/kg dejetos		
Sem separação	0,028	0,0972
Com separação	0,027	
CV (%)	3,96	

Valores médios de redução de sólidos totais e sólidos voláteis para o dejetos de bovinos de leite com e sem separação de sólidos em biodigestores do tipo contínuo.

Tratamento	% média de redução	Valor de P
	Sólidos totais	
Sem separação	23,39 ^b	0,0088
Com separação	32,96 ^a	
CV (%)	12,57	
	Sólidos voláteis	
Sem separação	25,73 ^b	0,0019
Com separação	41,11 ^a	
CV (%)	12,42	

FONTE: ZANATO & LUCAS JUNIOR, 2014

USO DE BIODIGESTORES NO MEIO RURAL:

Uso do Biogás















12 8 2004



Motobomba movida a biogás



USO DE BIODIGESTORES NO MEIO RURAL:

Uso do Biofertilizante



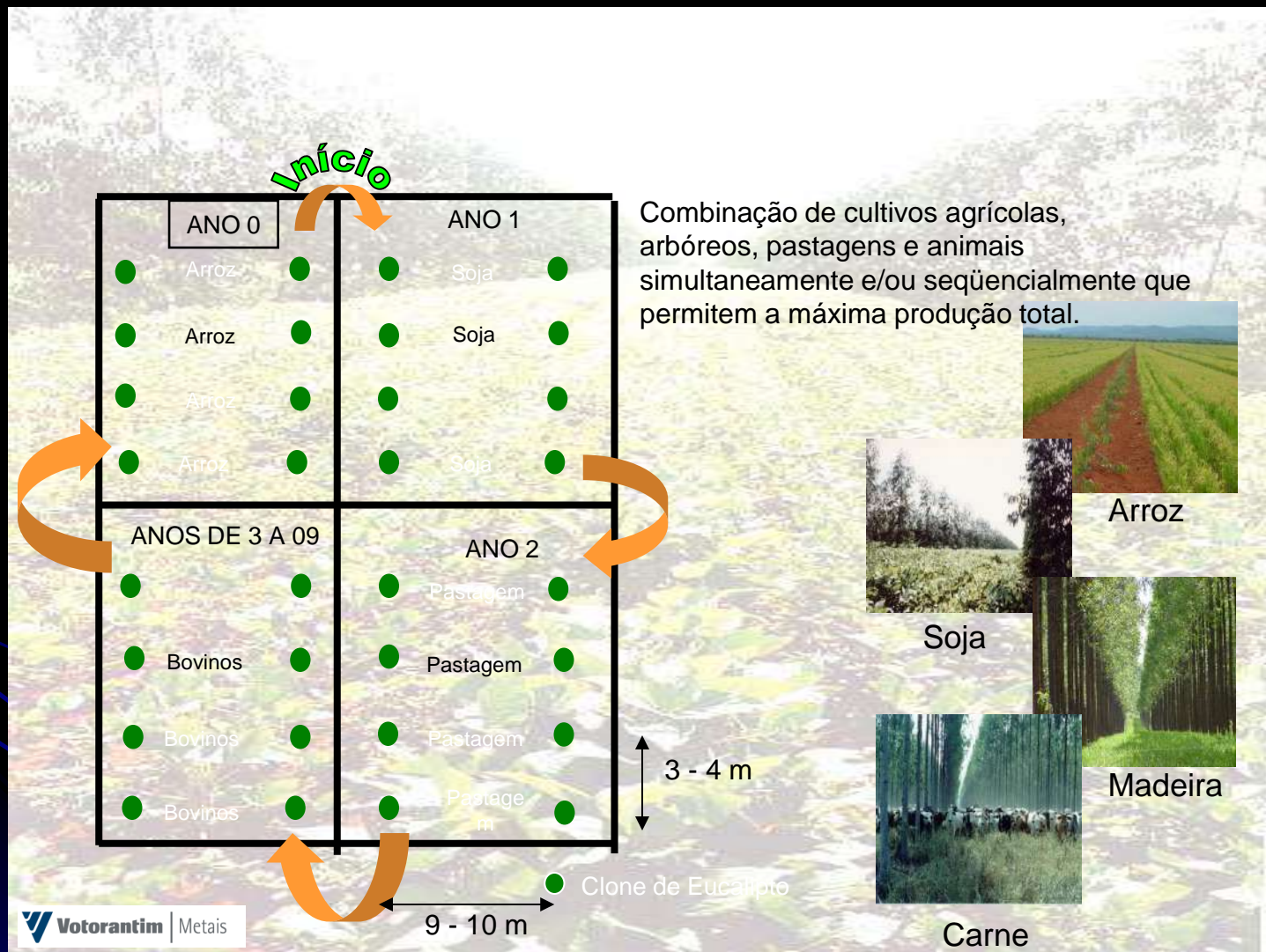
Biofertilizante

aplicações

- **possibilidade de diversificação de atividades na propriedade**
- **agregação de valor com a utilização do biofertilizante,**



diminuindo custos com adubos minerais









INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA



ALYSSON PAOLINELLI



A. PAOLINELLI



A. PAOLINELLI

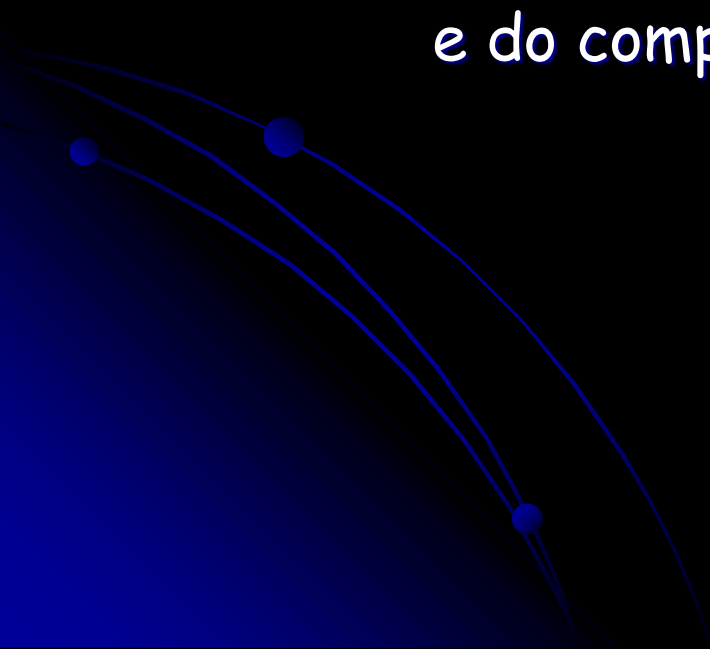


A. PAOLINELLI



A. PAOLINELLI

Biodigestão anaeróbia e
compostagem com dejetos de
bovinos: aplicação do biofertilizante
e do composto em área cultivada com
Panicum maximum,
cv Tanzânia







MASSA DE FORRAGEM E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA

Tratamentos	kg MSha ⁻¹	%LF	%CO	LF:CO
Biofertilizante	12858,2b	53,4a	43,4d	1,23a
Composto	7984,0c	46,8b	49,0c	0,95b
Controle	4763,6d	41,7c	52,0b	0,80b
Uréia	14263,5a	37,0d	55,8a	0,66c

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA

	PB	FDN	FDA	CEL	LIG
Biofertilizante	13,9a	70,5c	38,6c	30,5c	3,1b
Composto	11,2c	71,1b	39,8c	31,9c	3,9b
Controle	9,7d	74,3a	44,3a	38,2a	4,7a
Uréia	12,4b	72,9b	41,1b	35,8b	4,3a



FAZENDA BONSUCESSO - UBERLÂNDIA



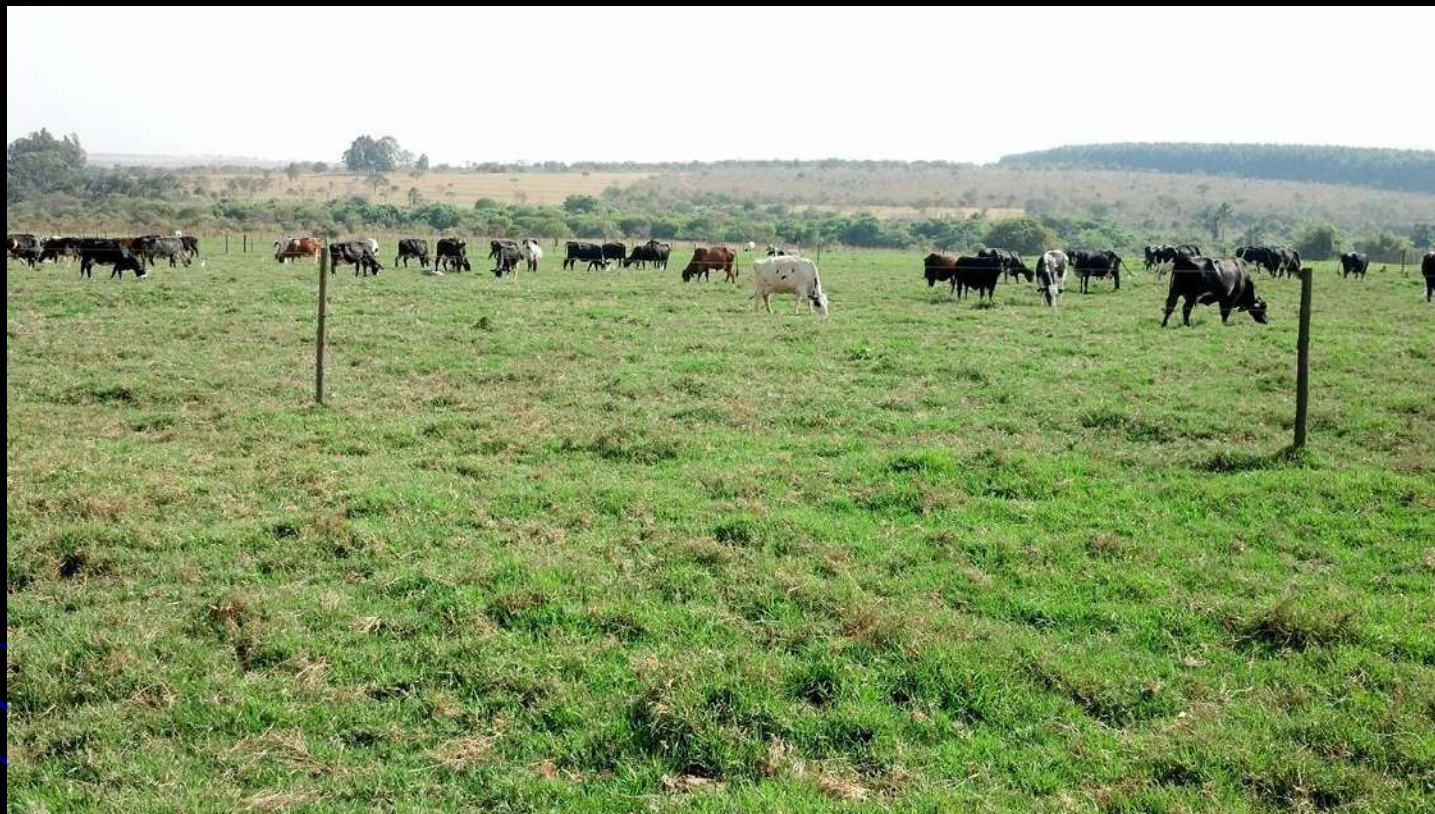
FAZENDA BONSUCESSO - UBERLÂNDIA



FAZENDA BONSUCESSO - UBERLÂNDIA



FAZENDA BONSUCESSO - UBERLÂNDIA



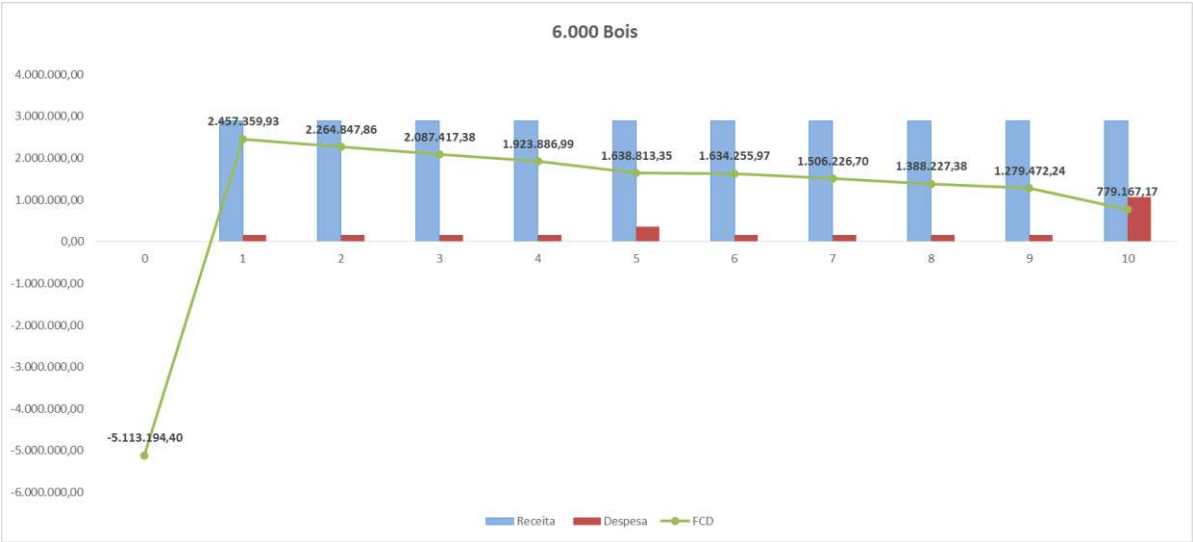
FAZENDA BONSUCESSO - UBERLÂNDIA



FAZENDA BONSUCESSO - UBERLÂNDIA

Cenário de 6.000 Bois	
CUSTO TOTAL	R\$ 15.783.284,95
RECEITA TOTAL	R\$ 28.946.921,00
INVESTIMENTO	R\$ 5.113.194,40
Biodigestor Completo	R\$ 1.010.114,35
Obra civil do biodigestor	R\$ 707.080,05
Grupo motogerador instalado na rede elétrica	R\$ 1.596.000,00
Concreto Confinamento	R\$ 1.800.000,00
CUSTOS OPERACIONAIS	R\$ 1.067.009,06
Biodigestor manutenção (Anual)	R\$ 50.505,72
Motogerador manutenção (Anual)	R\$ 74.810,40
Vinimanta Superior (5 anos)	R\$ 202.022,87
Mão de obra + IR(2 Funcionários)	R\$ 36.577,44
Epis	R\$ 564,04
Valor residual do sistema	R\$ 702.528,59
RECEITA DA ATIVIDADE DO PROJETO (ANUAL)	R\$ 2.894.692,10
Energia Gerada (kWH)	R\$ 1.618.848,00
Biofertilizante	R\$ 1.275.844,10
TAXAS	
Taxa de Desconto	8,5%

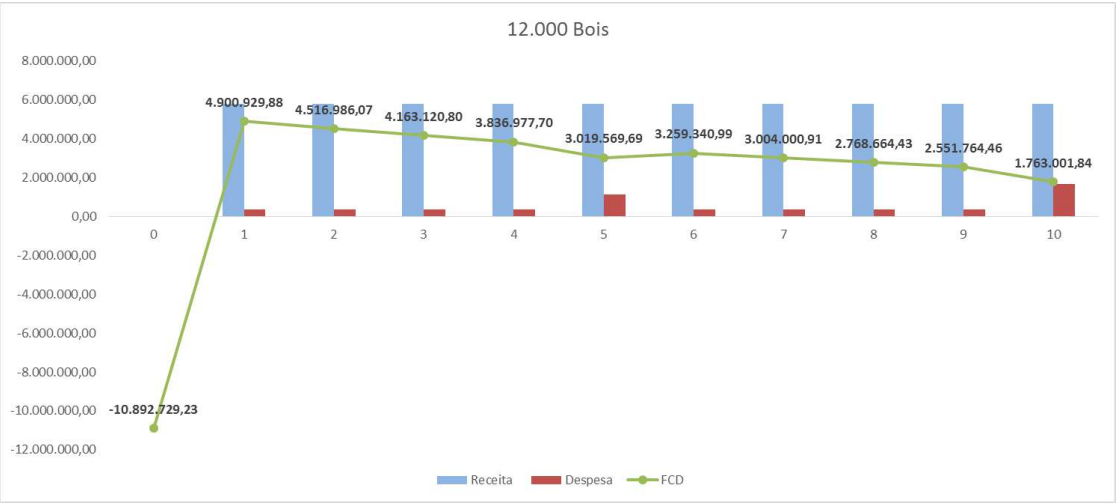
ANO	Receita	(+/-) Investimento	Despesa	Resultado Líquido	FCD
0		-5.113.194,40			-5.113.194,40
1	2.894.692,10	0,00	162.457,60	2.666.235,52	2.457.359,93
2	2.894.692,10	0,00	162.457,60	2.666.235,52	2.264.847,86
3	2.894.692,10	0,00	162.457,60	2.666.235,52	2.087.417,38
4	2.894.692,10	0,00	162.457,60	2.666.235,52	1.923.886,99
5	2.894.692,10	0,00	364.480,47	2.464.212,65	1.638.813,35
6	2.894.692,10	0,00	162.457,60	2.666.235,52	1.634.255,97
7	2.894.692,10	0,00	162.457,60	2.666.235,52	1.506.226,70
8	2.894.692,10	0,00	162.457,60	2.666.235,52	1.388.227,38
9	2.894.692,10	0,00	162.457,60	2.666.235,52	1.279.472,24
10	2.894.692,10	0,00	1.067.009,06	1.761.684,06	779.167,17
				VPL	11.846.480,57
				IL	232%
				TIR	50,89%
				Payback	2,6 anos



Cenário de 12.000 Bois

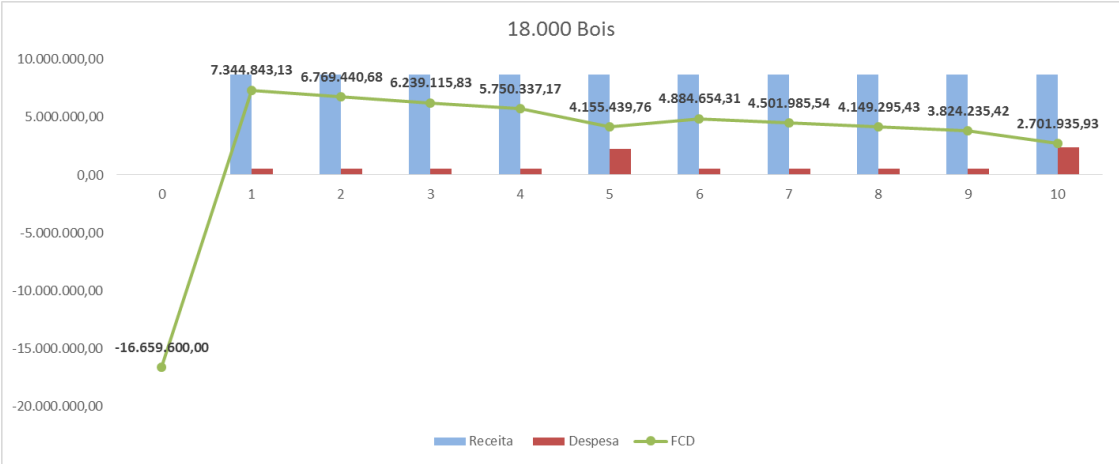
CUSTO TOTAL	R\$ 22.062.629,98
RECEITA TOTAL	R\$ 57.893.841,99
INVESTIMENTO	R\$ 10.892.729,23
Biodigestor Completo	R\$ 1.942.781,90
Obra civil do biodigestor	R\$ 1.359.947,33
Grupo motogerador instalado na rede elétrica	R\$ 3.990.000,00
Concreto Confinamento	R\$ 3.600.000,00
CUSTOS OPERACIONAIS	R\$ 1.116.990,08
Biodigestor manutenção (Anual)	R\$ 97.139,10
Motogerador manutenção (Anual)	R\$ 187.026,00
Vinimanta Superior (5 anos)	R\$ 777.112,76
Mão de obra + IR(3 Funcionários)	R\$ 54.866,16
Epis	R\$ 846,06
Valor residual do sistema	R\$ 554.278,19
RECEITA DA ATIVIDADE DO PROJETO (ANUAL)	R\$ 5.789.384,20
Energia Gerada (kWH)	R\$ 3.237.696,00
Biofertilizante	R\$ 2.551.688,20
TAXAS	
Taxa de Desconto	8,5%

ANO	Receita	(+/-) Investimento	Despesa	Resultado Líquido	FCD
0		-10.892.729,23			-10.892.729,23
1	5.789.384,20	0,00	339.877,32	5.317.508,92	4.900.929,88
2	5.789.384,20	0,00	339.877,32	5.317.508,92	4.516.986,07
3	5.789.384,20	0,00	339.877,32	5.317.508,92	4.163.120,80
4	5.789.384,20	0,00	339.877,32	5.317.508,92	3.836.977,70
5	5.789.384,20	0,00	1.116.990,08	4.540.396,16	3.019.569,69
6	5.789.384,20	0,00	339.877,32	5.317.508,92	3.259.340,99
7	5.789.384,20	0,00	339.877,32	5.317.508,92	3.004.000,91
8	5.789.384,20	0,00	339.877,32	5.317.508,92	2.768.664,43
9	5.789.384,20	0,00	339.877,32	5.317.508,92	2.551.764,46
10	5.789.384,20	0,00	1.671.268,27	3.986.117,97	1.763.001,84
				VPL	22.891.627,54
				IL	210%
				TIR	47,19%
				Payback	2,4 anos

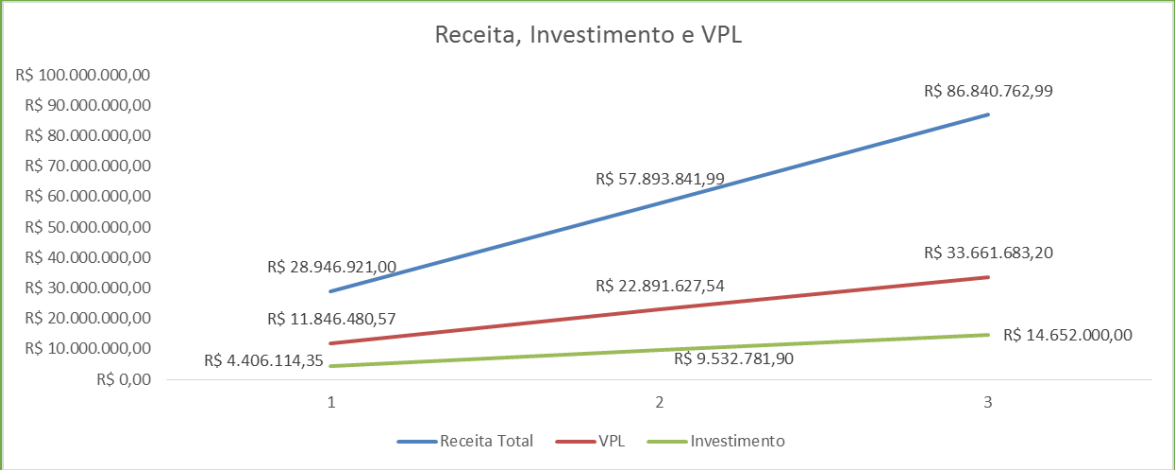
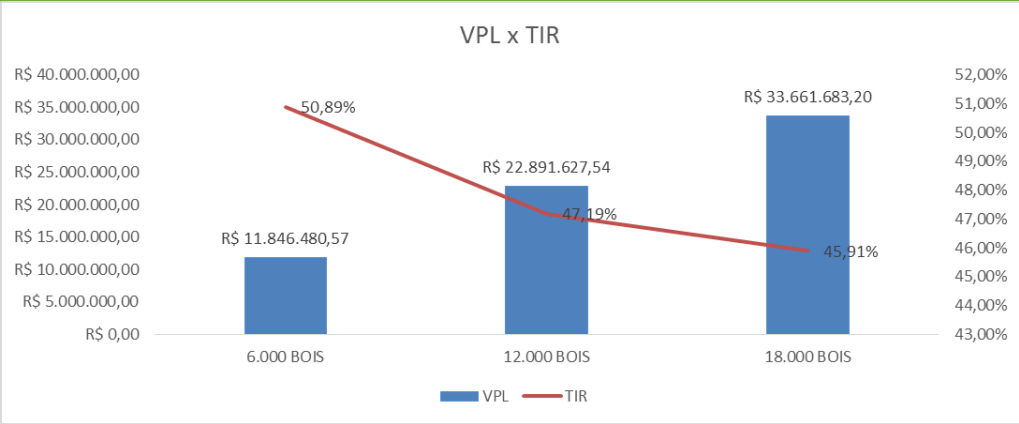
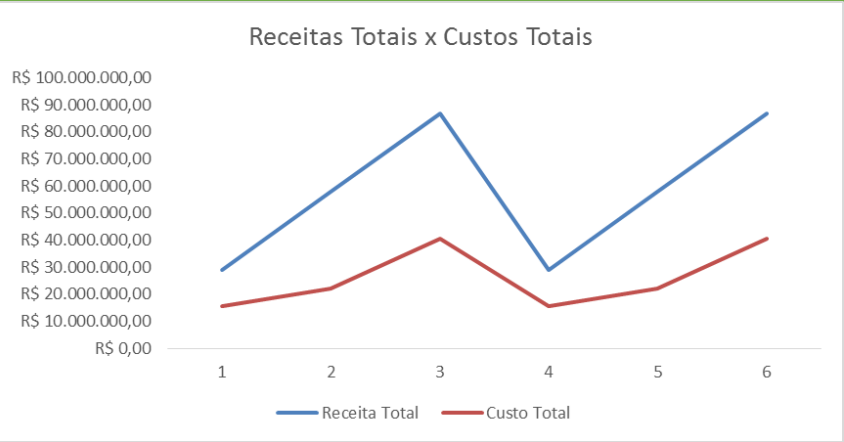


Cenário de 18.000 Bois	
CUSTO TOTAL	R\$ 40.430.069,65
RECEITA TOTAL	R\$ 86.840.762,99
INVESTIMENTO	R\$ 16.659.600,00
Biodigestor Completo	R\$ 2.868.000,00
Obra civil do biodigestor	R\$ 2.007.600,00
Grupo motogerador instalado na rede elétrica	R\$ 6.384.000,00
Concreto Confinamento	R\$ 5.400.000,00
CUSTOS OPERACIONAIS	R\$ 2.377.046,97
Biodigestor manutenção (Anual)	R\$ 143.400,00
Motogerador manutenção (Anual)	R\$ 299.241,60
Vinimanta Superior (5 anos)	R\$ 1.720.800,00
Mão de obra + IR(4 Funcionários)	R\$ 73.154,88
Epis	R\$ 1.128,08
Valor residual do sistema	R\$ 139.322,41
RECEITA DA ATIVIDADE DO PROJETO (ANUAL)	R\$ 8.684.076,30
Energia Gerada (kWH)	R\$ 4.856.544,00
Biofertilizante	R\$ 3.827.532,30
TAXAS	
Taxa de Desconto	8,5%

ANO	Receita	(+/-) Investimento	Despesa	Resultado Líquido	FCD
0		-16.659.600,00			-16.659.600,00
1	8.684.076,30	0,00	516.924,56	7.969.154,80	7.344.843,13
2	8.684.076,30	0,00	516.924,56	7.969.154,80	6.769.440,68
3	8.684.076,30	0,00	516.924,56	7.969.154,80	6.239.115,83
4	8.684.076,30	0,00	516.924,56	7.969.154,80	5.750.337,17
5	8.684.076,30	0,00	2.237.724,56	6.248.354,80	4.155.439,76
6	8.684.076,30	0,00	516.924,56	7.969.154,80	4.884.654,31
7	8.684.076,30	0,00	516.924,56	7.969.154,80	4.501.985,54
8	8.684.076,30	0,00	516.924,56	7.969.154,80	4.149.295,43
9	8.684.076,30	0,00	516.924,56	7.969.154,80	3.824.235,42
10	8.684.076,30	0,00	2.377.046,97	6.109.032,39	2.701.935,93
				VPL	33.661.683,20
				IL	202%
				TIR	45,91%
				Payback	2,5 anos



Cenário	Plantel	Taxa de desconto	Receita Total	Custo Total	VPL	TIR	IL	Payback
1	6.000 BOIS	8,50%	R\$ 28.946.921,00	R\$ 15.783.284,95	R\$ 11.846.480,57	50,89%	232%	2,6 anos
2	12.000 BOIS	8,50%	R\$ 57.893.841,99	R\$ 22.062.629,98	R\$ 22.891.627,54	47,19%	210%	2,4 anos
3	18.000 BOIS	8,50%	R\$ 86.840.762,99	R\$ 40.430.069,65	R\$ 33.661.683,20	45,91%	202%	2,5 anos
4	6.000 BOIS	14,25%	R\$ 28.946.921,00	R\$ 15.783.284,95	R\$ 8.317.074,33	50,89%	163%	2,7 anos
5	12.000 BOIS	14,25%	R\$ 57.893.841,99	R\$ 22.062.629,98	R\$ 15.824.938,67	47,19%	145%	2,8 anos
6	18.000 BOIS	14,25%	R\$ 86.840.762,99	R\$ 40.430.069,65	R\$ 23.131.149,39	45,91%	139%	2,9 anos



Cenários	Dejetos por Dia	Kg Matéria seca no dejetos	Carga do biodigestor	Biofertilizante/L por dia	MS, kg	N, kg	P ₂ O ₅ , kg	K ₂ O, kg	SUL AM	SS	KCL	SUL AM, t/ANO	SS, t/ANO	KCL, t/ANO
6000	79.980,00	16.387,90	559.860,00	559.860,00	10.469,38	294,19	350,03	336,70	1.470,95	1.944,63	561,16	536.896,08	709.789,78	204.822,99
12000	159.960,00	32.775,80	1.119.720,00	1.119.720,00	20.938,76	588,38	700,07	673,39	2.941,90	3.889,26	1.122,32	1.073.792,16	1.419.579,57	409.645,98
18000	239.940,00	49.163,71	1.679.580,00	1.679.580,00	31.408,15	882,57	1.050,10	1.010,09	4.412,84	5.833,89	1.683,48	1.610.688,25	2.129.369,35	614.468,97

valor Sulfato. Am.	valor SS	valor Kcl	VALOR DO BIOFERTILIZANTE, POR ANO
515.420,24	823.356,15	256.028,74	1.594.805,12
1.030.840,48	1.646.712,30	512.057,47	3.189.610,25
1.546.260,72	2.470.068,45	768.086,21	4.784.415,37

FIM



Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP

Departamento de Engenharia Rural

Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n

Fone: (16) 3209 2637/2638

Fax: (16) 3203 3341

Jaboticabal-SP 14884-900

e-mail: jlucas@fcav.unesp.br

