

Modelos de Reservatório de Água (Cisterna)



Projeto de Cisternas

Cálculo do Volume da Cisterna

$$V_c = \{V_d \times N_{dia} - (Q_{font} \times N_{dia})\} + V_{evap}$$

V_c = Volume da cisterna (m^3);

V_d = Volume demanda água no sistema produtivo (m^3);

N_{dia} = Numero médio de dias sem chuva no período de estiagem e/ou numero de dias considerando um período de segurança em função da demanda na propriedade (15 dias);

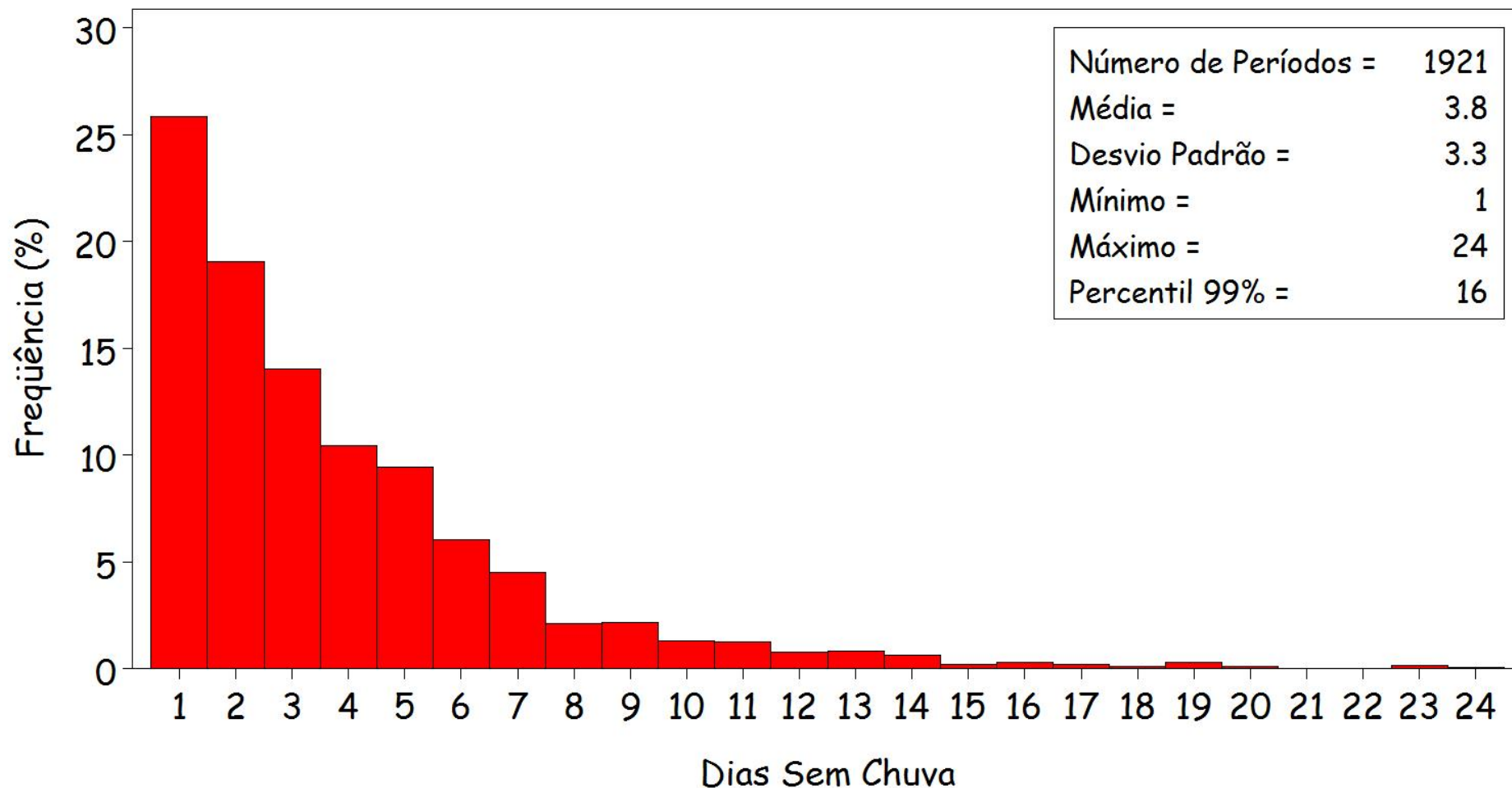
Q_{font} = Vazão de água da fonte existente na propriedade (m^3/dia).

V_{evap} = Volume de água evaporada da cisterna no período considerado (m^3);

Obs. Havendo dificuldade de determinar o volume de água evaporada na cisterna, recomenda-se acrescentar 10% ao volume determinado entre parênteses

Estimativa de Períodos (Dias) Sem Chuva na Região Oeste, Análise de 46 anos de Observação Estação Meteorológica de Chapecó

Distribuição do número de dias sem chuva



Uso da água da chuva na dessedentação de suínos em unidade de crescimento e terminação.

Rebanho Suínos 1000
 Área Cobertura m2 1080

Chuva anual 2078,4 mm
 Chuva mensal 173,20 mm
 Volume Água Telhado 187.056,00 Litros
 Perda Água Evaporação 151.515,36 Litros
 Volume Médio Cisterna 132.439,03 Litros

Obs: Volume calculado pelo consumo médio dos suínos (8,3 L/dia)

Capacidade da chisterna: - 0

	0	4,7	6,2	7,5	8,4	9,0	9,3	9,5	9,6	
Consumo Médio diário	0	4,7	6,2	7,5	8,4	9,0	9,3	9,5	9,6	
Dias Armaz cisterna	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Dias Produção	Vazio Sanitário	15	30	45	60	75	90	105	120	Total (Litros)
Consumo	0,00	69993,96	93401,34	112878,20	126487,29	134877,55	139657,33	142258,47	143638,82	963192,96
Chuva	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Saldo 1	0,00	69993,96	93401,34	112878,20	126487,29	134877,55	139657,33	142258,47	143638,82	
Àgua da Fonte/Poço	0,00	-69993,96	-93401,34	-112878,20	-126487,29	-134877,55	-139657,33	-142258,47	-143638,82	-963192,96
Saldo Final	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
										% de Uso Fonte 100,00
										% de Uso Chuva 0,00

Uso de 100 % da água de Fontes existentes na propriedade.

Recomendação para a Construção de Cisternas nas Propriedades



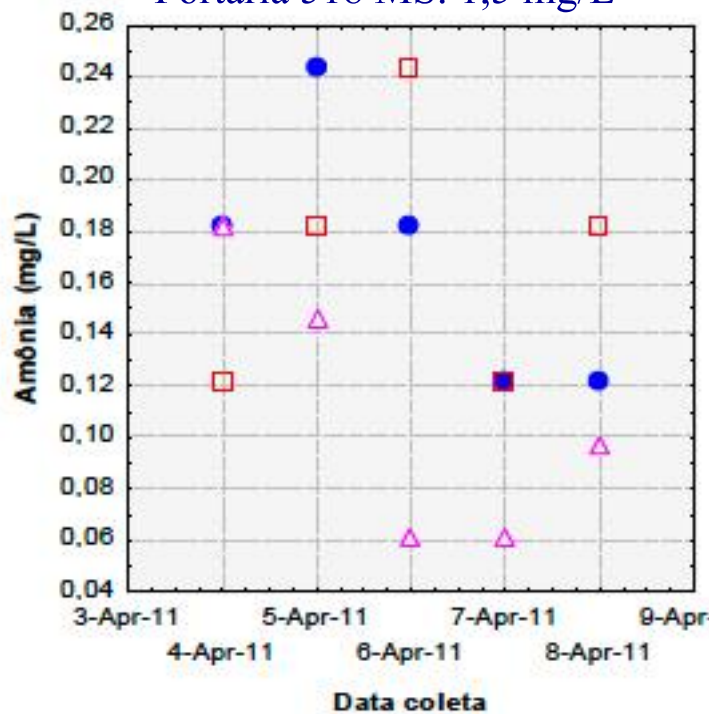
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

MARINA BOLDO LISBOA

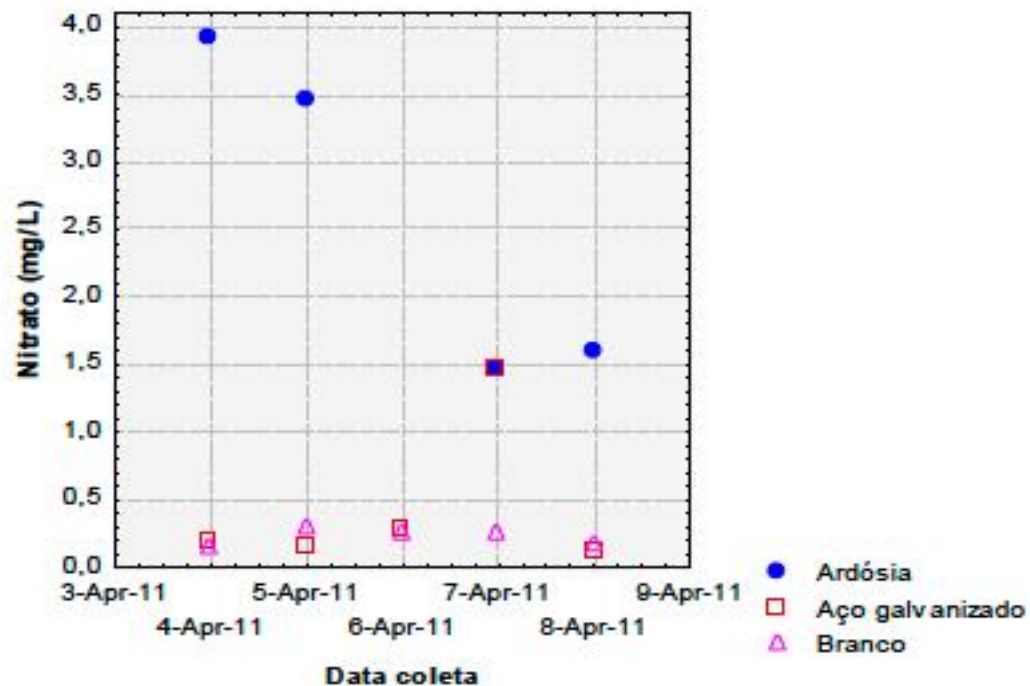
***PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA
SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA***

**Florianópolis – SC
2011**

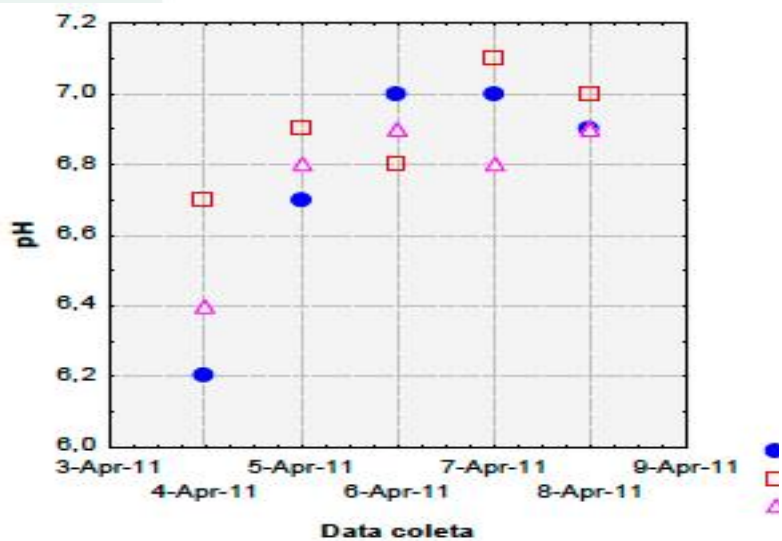
Portaria 518 MS: 1,5 mg/L



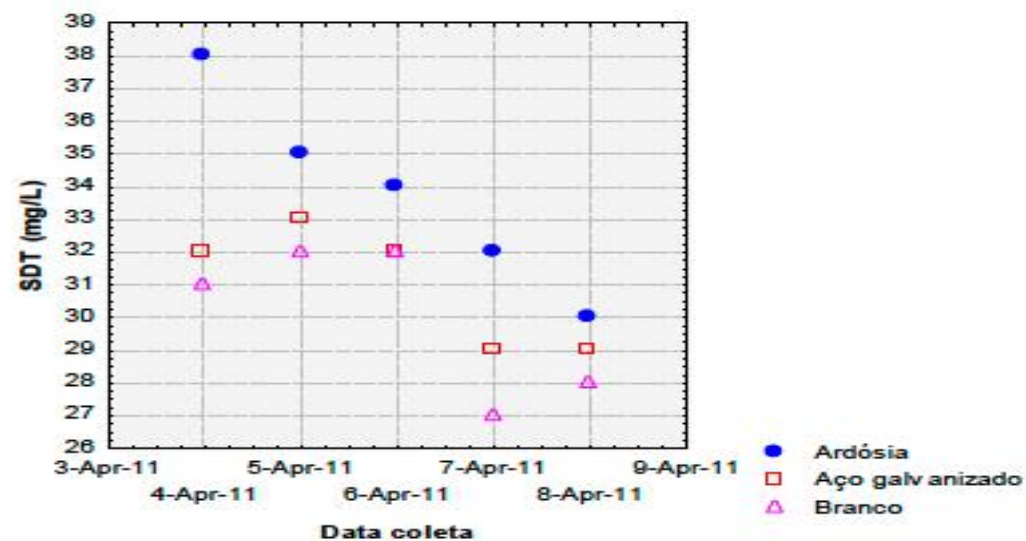
Portaria 518 MS: 10 mg/L



Portaria 518 MS: pH 6 – 9,5



Portaria 518 MS: <1000 mg/L



Uso da água da chuva na dessedentação de suínos em unidade de crescimento e terminação.

Rebanho Suínos 1000
 Área Cobertura m2 1080

Chuva anual 2078,4 mm
 Chuva mensal 173,20 mm
 Volume Água Telhado 187.056,00 Litros
 Perda Água Evaporação 151.515,36 Litros
 Volume Médio Cisterna 132.439,03 Litros

Obs: Volume calculado pelo consumo médio dos suínos (8,3 L/dia)

Capacidade da chisterna: 95.260 0,5

	0	4,7	6,2	7,5	8,4	9,0	9,3	9,5	9,6	
Consumo Médio diário	0	4,7	6,2	7,5	8,4	9,0	9,3	9,5	9,6	
Dias Armaz cisterna	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Dias Produção	Vazio Sanitário	15	30	45	60	75	90	105	120	Total (Litros)
Consumo	0,00	69993,96	93401,34	112878,20	126487,29	134877,55	139657,33	142258,47	143638,82	963192,96
Chuva	93528,00		93528,00		93528,00		93528,00		93528,00	
Saldo 1	93528,00	23534,04	23660,70	89217,50	32959,29	134877,55	46129,33	142258,47	50110,82	
Àgua da Fonte/Poço	0,00	0,00	0,00	-89217,50	-32959,29	-134877,55	-46129,33	-142258,47	-50110,82	-495552,96
Saldo Final	93528,00	23534,04	23660,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
										% de Uso Fonte 51,45
										% de Uso Chuva 48,55

Uso de 51,5 % da água da Chuva e 48,5% da água de Fontes existentes na propriedade.

Uso da água da chuva na dessedentação de suínos em unidade de crescimento e terminação.

Rebanho Suínos 1000
 Área Cobertura m2 1080

Chuva anual 2078,4 mm
 Chuva mensal 173,20 mm
 Volume Água Telhado 187.056,00 Litros
 Perda Água Evaporação 151.515,36 Litros
 Volume Médio Cisterna 132.439,03 Litros

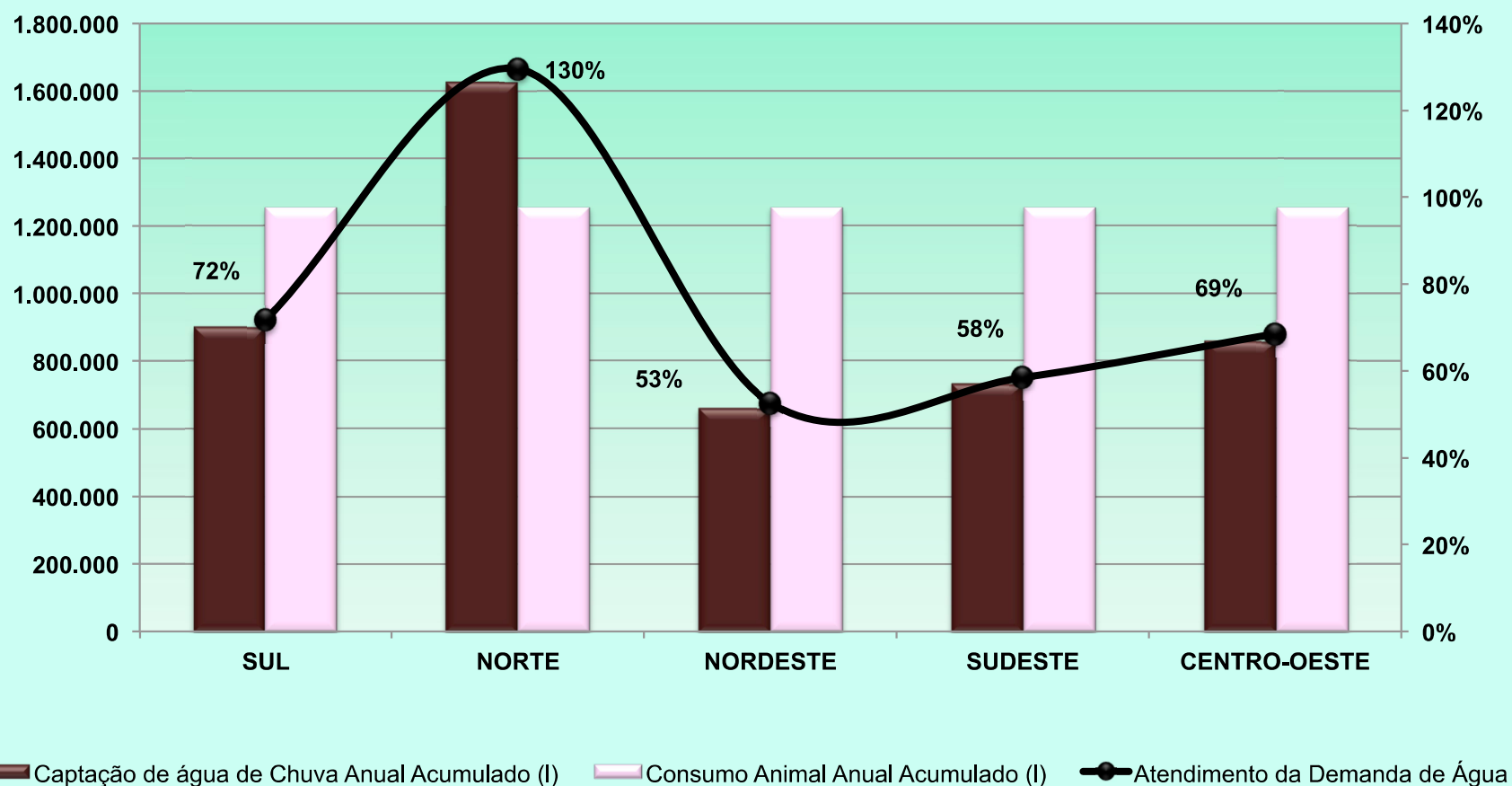
Obs: Volume calculado pelo consumo médio dos suínos (8,3 L/dia)

Capacidade da chisterna: 190.520 1

	0	4,7	6,2	7,5	8,4	9,0	9,3	9,5	9,6	
Consumo Médio diario	0	4,7	6,2	7,5	8,4	9,0	9,3	9,5	9,6	
Dias Armaz cisterna	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Dias Produção	Vazio Sanitário	15	30	45	60	75	90	105	120	Total (Litros)
Consumo	0,00	69993,96	93401,34	112878,20	126487,29	134877,55	139657,33	142258,47	143638,82	963192,96
Chuva	187056,00		187056,00		187056,00		187056,00		187056,00	
Saldo 1	187056,00	117062,04	210716,70	97838,50	158407,21	23529,67	70928,33	71330,14	43417,18	
Àgua da Fonte/Poço	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-71330,14	0,00	-71330,14
Saldo Final	187056,00	117062,04	210716,70	97838,50	158407,21	23529,67	70928,33	0,00	43417,18	
								% de Uso Fonte		7,41
								% de Uso Chuva		92,59

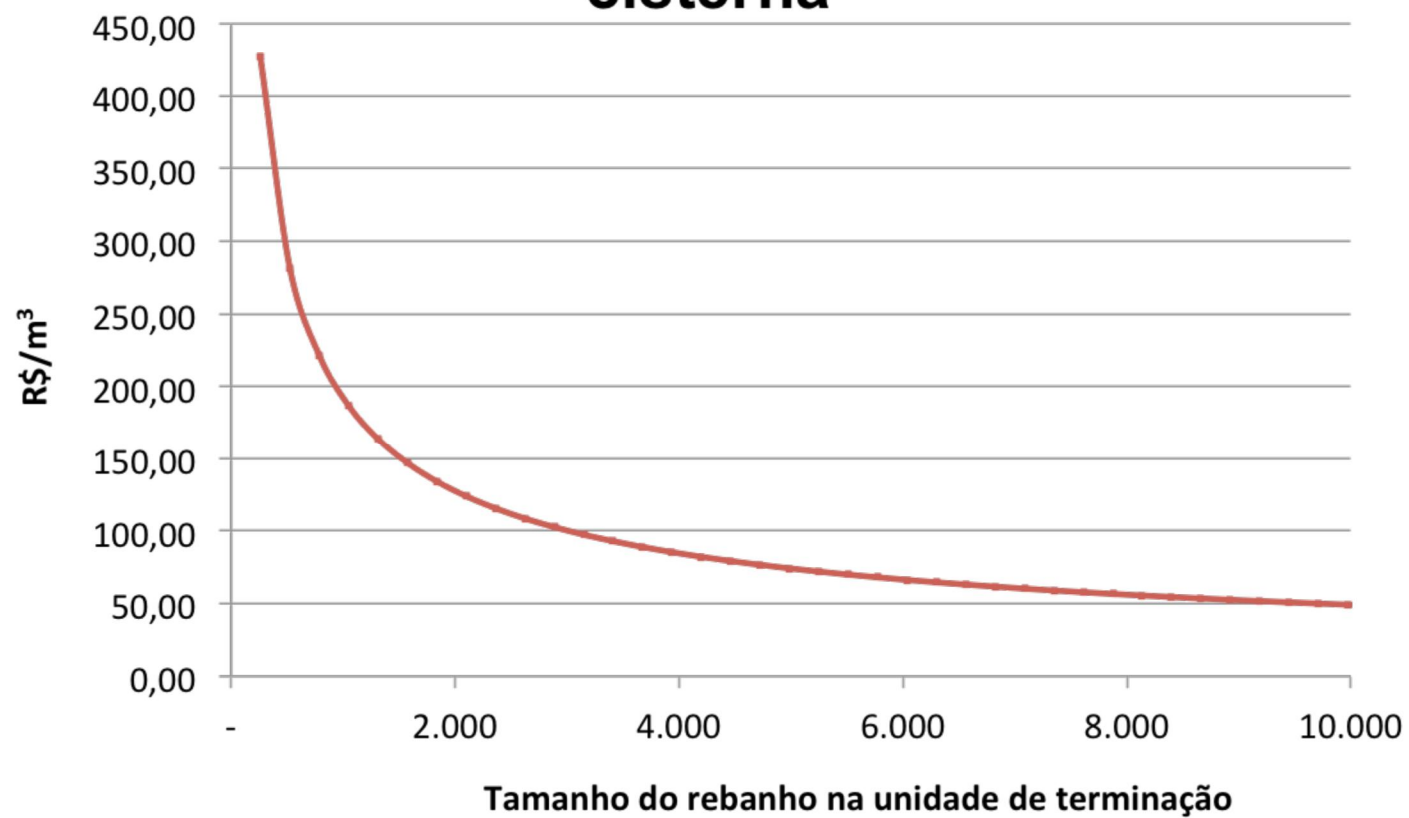
Uso de 92,5 % da água da Chuva e 7,4% da água de Fontes existentes na propriedade.

Comparativo de atendimento da demanda de água pela captação da chuva na produção de suínos nas diferentes regiões do Brasil.



Fonte: Programa ABC MAPA (2016)

Custo unitário de construção da cisterna



Custo de Transporte e Distribuição do Fertilizante Orgânico

Tabela 1 – Custo efetivo com subsídios e estimado sem subsídios para transporte e distribuição de dejetos líquidos da suinocultura em cinco municípios da AMAUC.

Município	Distância (km)	Escala dos equipamentos		Nº cargas/Hora	Custo com subsídio		Custo estimado sem subsídio	
		Potência trator (CV)	Capacidade tanque (m ³)		R\$/h	R\$/m ³	R\$/h	R\$/m ³
Concórdia*	2,0	75	4	1,5	35,00	5,83	55,50	9,25
Irani*	1,0	105	4	2	35,00	4,37	72,50	9,06
Concórdia*	0,8	105	4	2	35,00	4,37	72,50	9,06
Concórdia*	0,8	75	4	2	35,00	4,37	55,50	6,93
Concórdia**	8,0	250	8	2	67,00	4,18	120,00	7,50
Xavantina*	1,3	105	3	2	25,00	4,16	72,50	12,08
Seara*	0,8	75	4	3	48,00	4,00	55,50	4,62
Irani*	0,8	105	5	2	35,00	3,50	72,50	7,25
Concórdia*	0,8	105	6	2,5	50,00	3,33	72,50	4,83
Concórdia*	0,6	105	5	2	33,00	3,30	72,50	7,25
A. Bela Vista*	0,5	75	4	3	38,00	3,16	55,50	4,62
Média	1,6	107,3	4,6	2,2	39,64	4,05	70,64	7,50

Fonte: levantamento realizado pelos autores, em nov./2010.

* Transporte e distribuição realizada com trator acoplado a tanque.

** Transporte e distribuição realizada com caminhão tanque.

Reciclagem de Efluentes para Limpeza e Arraste de Dejetos



Reciclagem de Efluentes para Limpeza e Arraste de Dejetos



Recirculação

Limpeza das Canaletas



Concentração

Transporte



8 kg / NPK / m³

15.000 Litros



70 km

Desafios a serem enfrentados pelo setor produtivo de suínos, no manejo dos dejetos, nas Próximas Décadas.

- Agropecuária X Meio Ambiente
- Licenciamento Ambiental
- Concentração de Animais em pequenas áreas
- Reciclagem água, biomassa, resíduos...
- Tratamento Sustentável dos Dejetos
- Aquecimento Global



Arranjos Tecnológicos : Grande Desafio no Futuro para a Sustentabilidade Ambiental, Econômica e Social

Milho, Soja,
Minerais

Importação de Nt e P (100%)

Exportação
de Nt e P
- Cultura
- Comercio

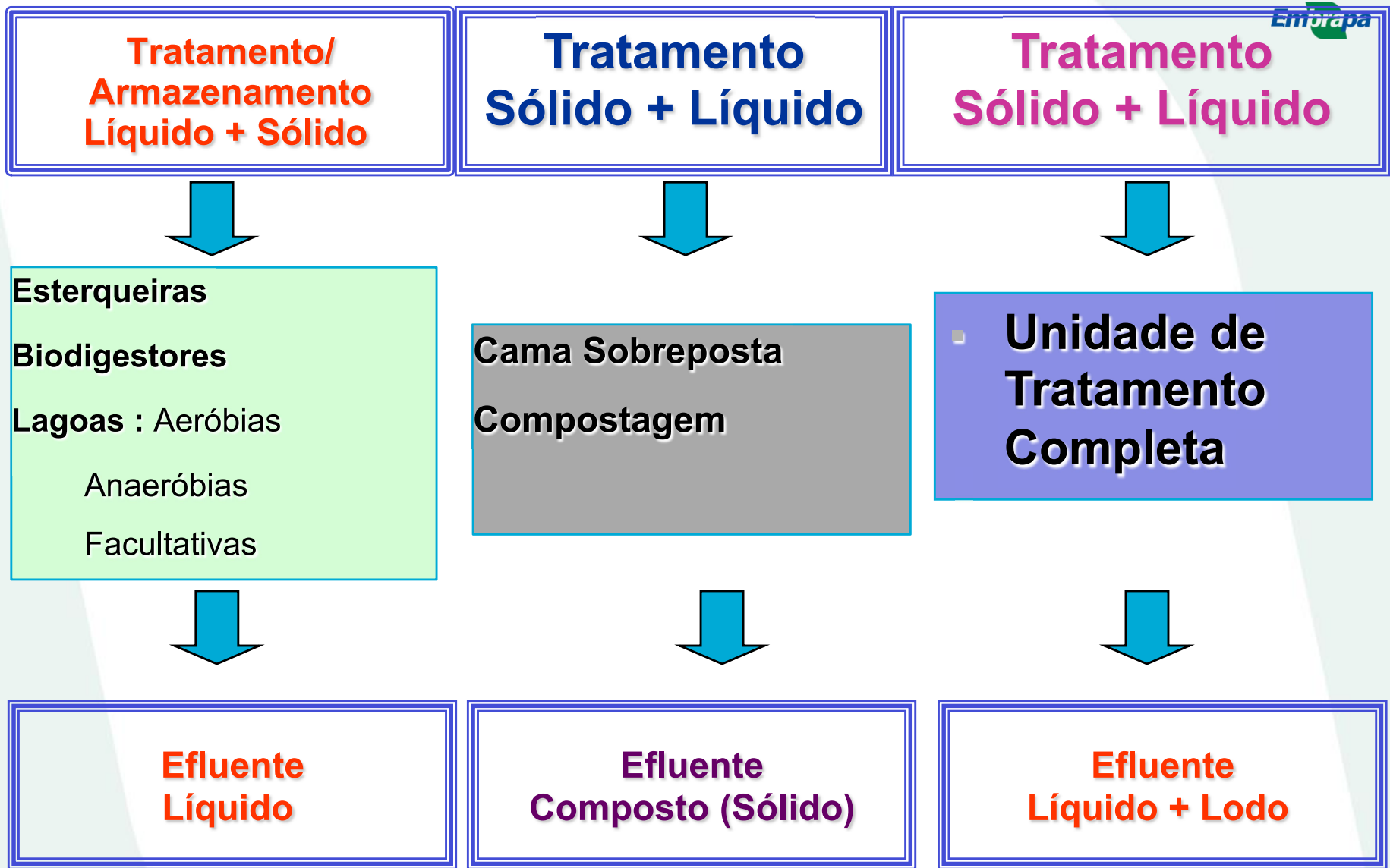
Aproveitamento
Agrônômico
Área (ha)
(?)

Sist. de Prod.

Venda Animais
(Ex: 35% N)

~~Excedente Nt e P
(≥50%)~~

Outros Fatores:
- Cobre e Zinco
- Emissão de GEE
- Resíduo Zero



Rotas tecnológicas: biodigestão anaeróbia



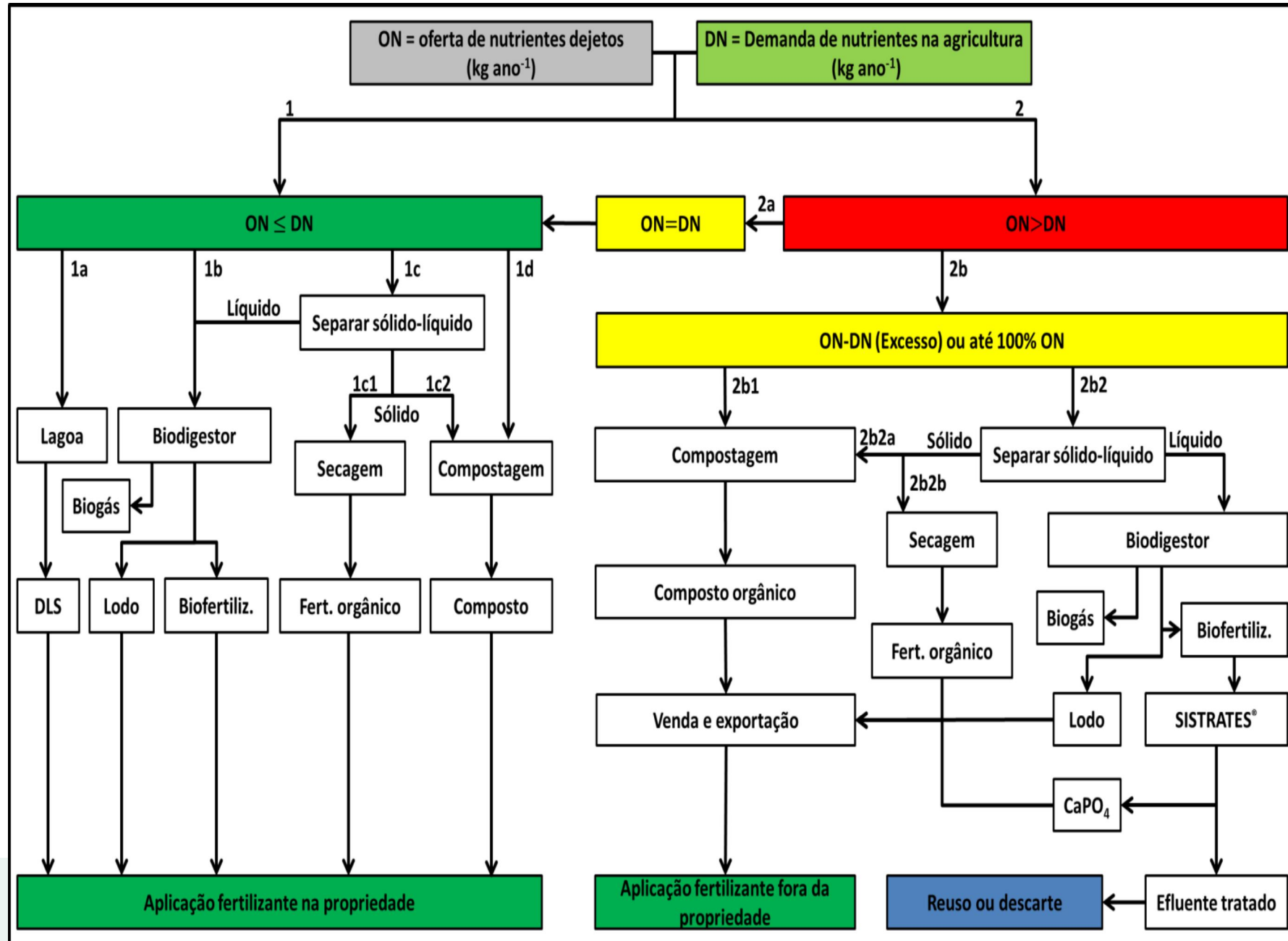
Rotas tecnológicas: compostagem



Sistemas Convencionais Produção de Suínos - Escolha do Sistema de Tratamento

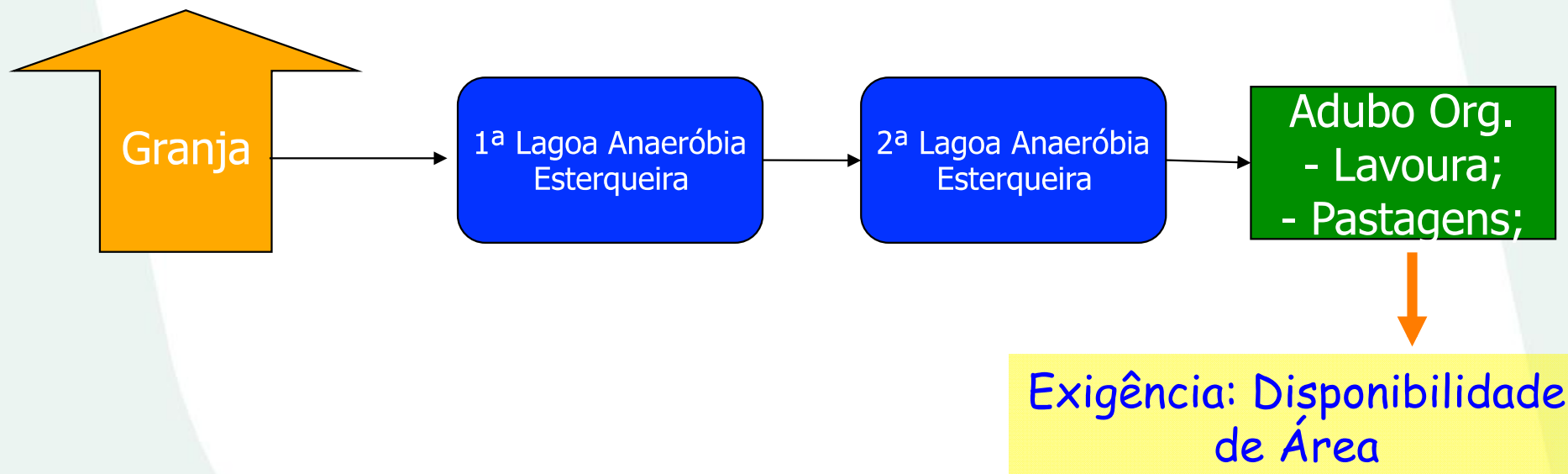


Rotas tecnológicas: critérios de seleção



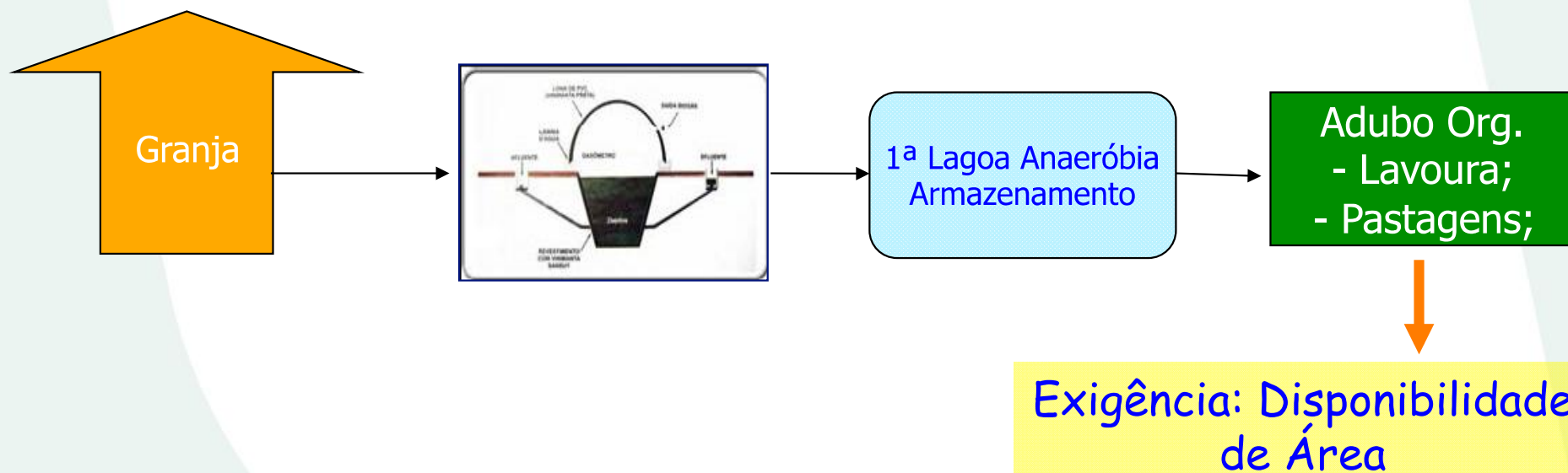
Concepção de Novos Arranjos Tecnológicos no Tratamento Dejeito Suínos

Fluxograma manejo Convencional (atual):



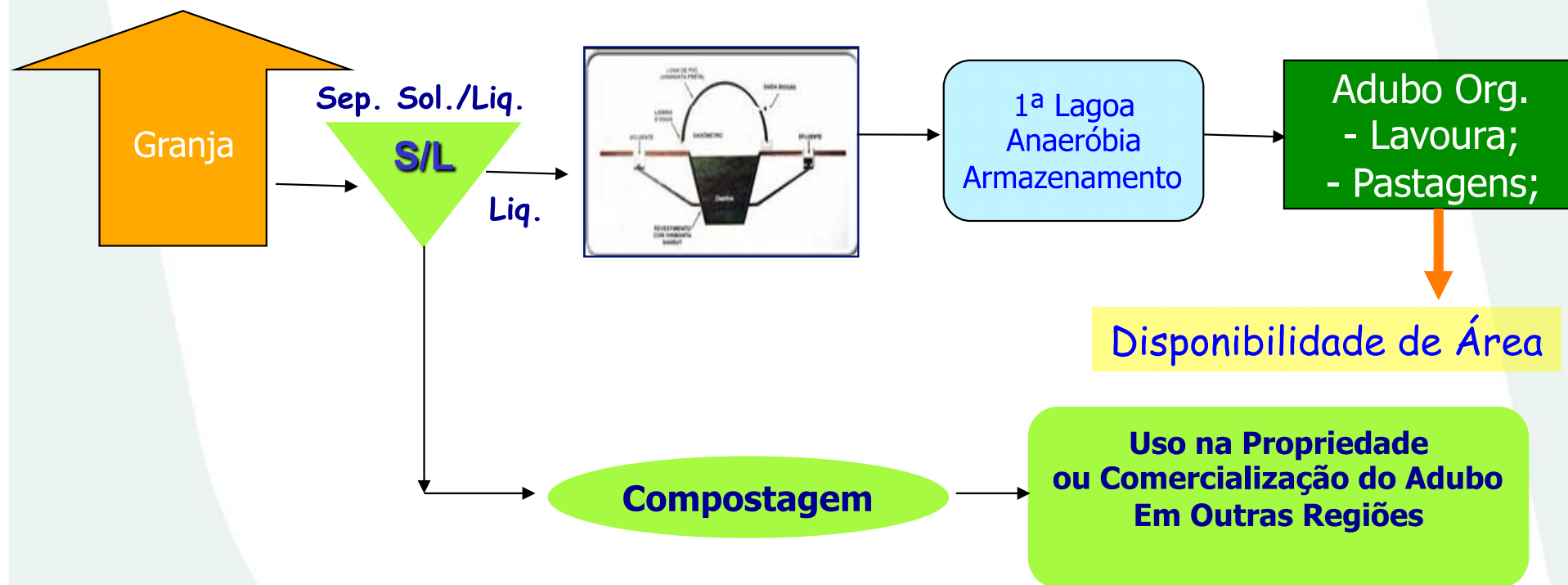
Concepção de Novos Arranjos Tecnológicos no Tratamento Dejeito Suínos

Fluxograma com o uso de Biodigestor:



Concepção de Novos Arranjos Tecnológicos no Tratamento Dejeito Suínos

Fluxograma com o uso de Biodigestor/ Compostagem:



Concepção de Novos Arranjos Tecnológicos no Tratamento Dejeito Suínos

Fluxograma com o uso Compostagem:



Cobertura de Calhas Externas Evitar Mistura da Água da Chuva

**Situação
existente**

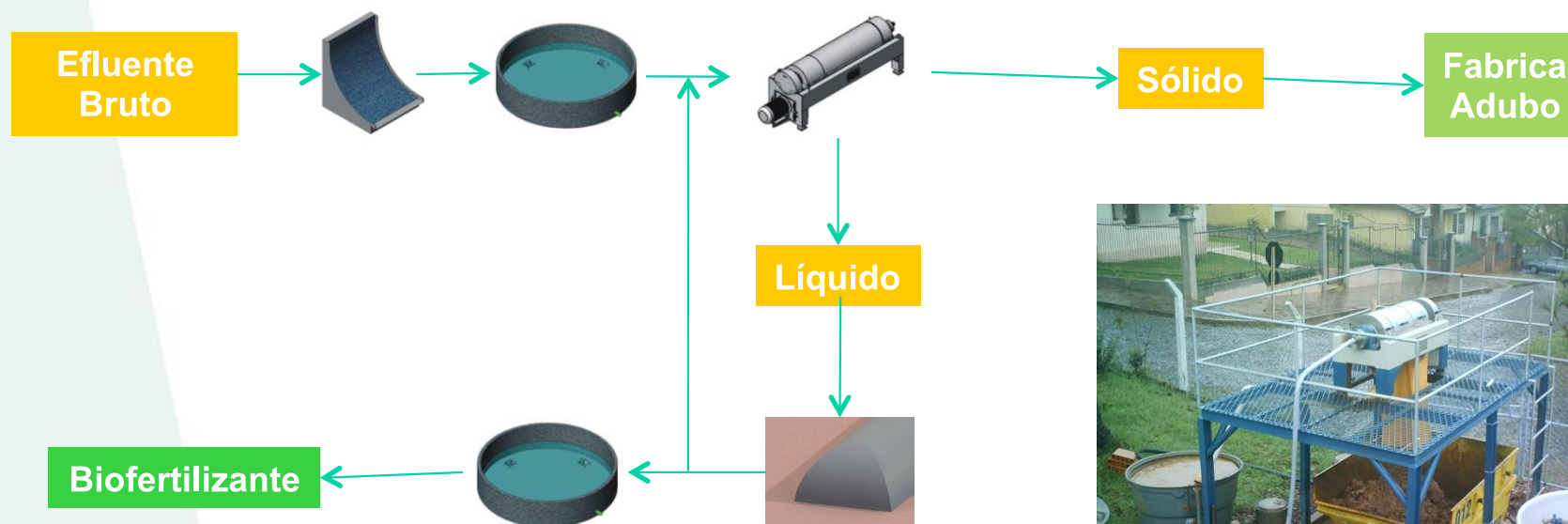


Intervenção



**Situação
atual**

Fluxograma de manejo dos dejetos de suínos com Decanter Instalado nas Propriedades



Separação de Fases (Sólido-Líquido) dos Dejetos de Suínos

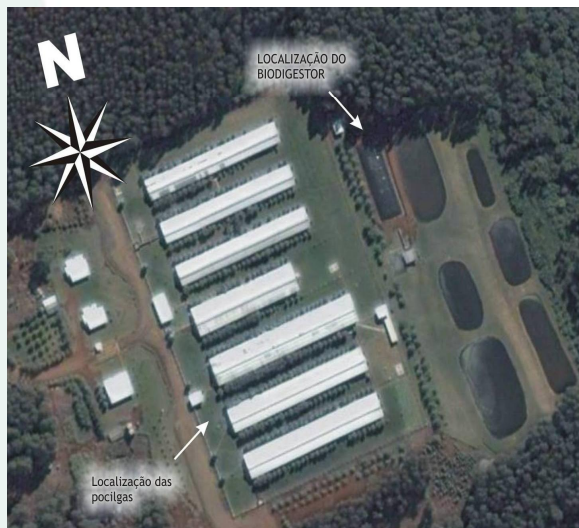


Características dos dejetos (Líquido-Sólido) separados pelo DECANTER



PARÂMETRO	FRESCO				14 DIAS			
	BRUTO	LÍQUIDO	SÓLIDO	% REDUÇÃO	BRUTO	LÍQUIDO	SÓLIDO	% REDUÇÃO
ST (%)	9,635	5,205	32,735	45,98	8,130	5,085	32,332	37,45
SST (mg/L)	114.940	45.480	-	60,43	121.945	45.650	-	62,57
DQO (mg/L)	143.500	104.500	-	27,18	191.800	105.200	-	45,15
N (%)	0,576	0,496	0,779	13,89	0,570	0,495	0,812	13,16
P (mg/Kg)	1.515	688,050	32.236	54,59	1.387	760,830	34.537	45,17
K(mg/Kg)	1.758	1.457	8.517	17,13	2.081	1.090	9.115	47,60

Manejo dos Dejetos



Uso do Biogás para Geração de Eletricidade (Gerador 50 KVA)

Estimativa da produção de biogás e número de suínos

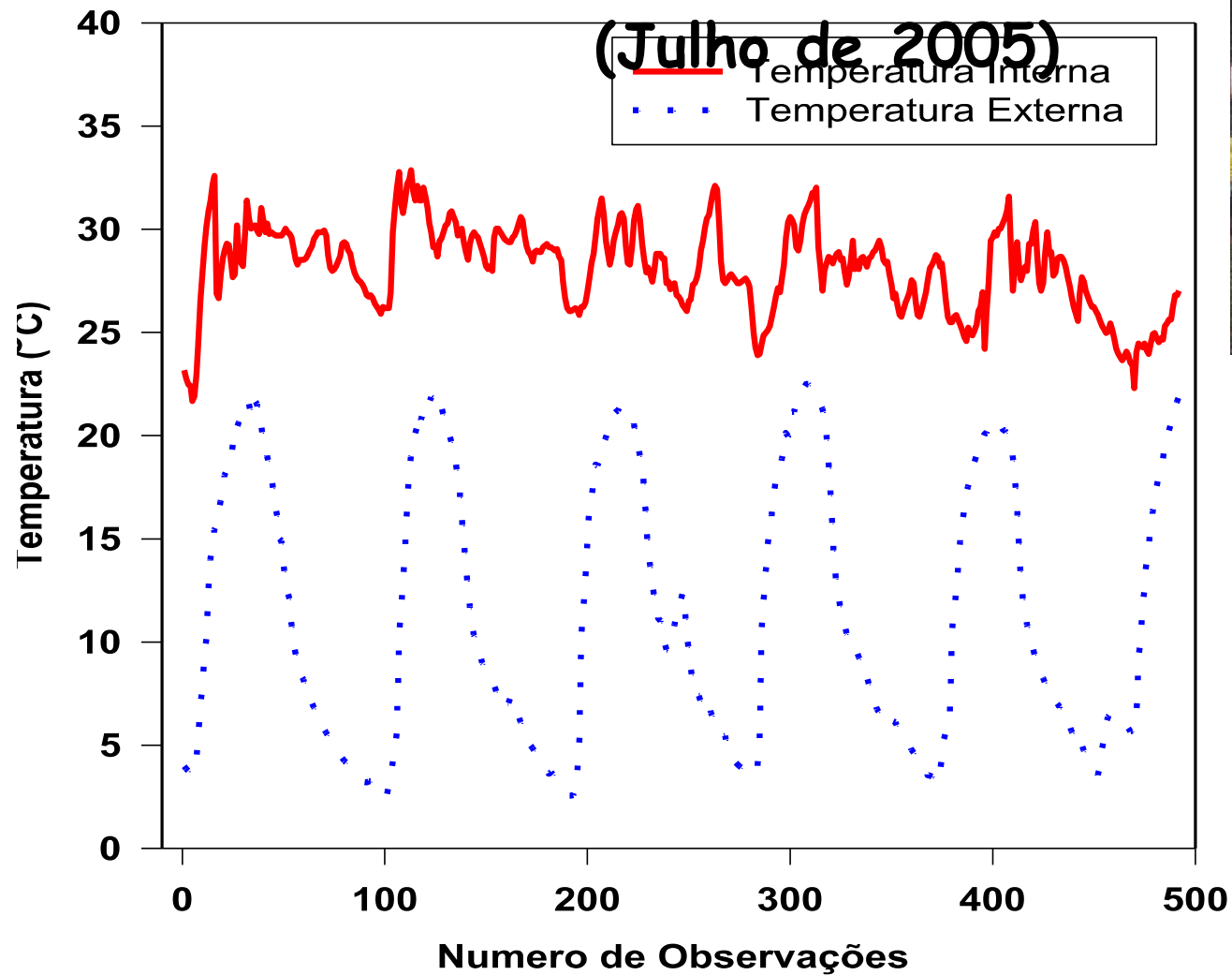
Período de Geração (<i>tg</i>) horas dia ⁻¹	Demanda de biogás (<i>Dbio</i>) (m ³ dia ⁻¹)	Volume de Biomassa (<i>Vbio</i>) (m ³)	Número de Suínos (<i>Nsui</i>)
10	250	625	4.167
14	350	875	5.833
18	450	1.125	7.500
22	550	1.375	9.167



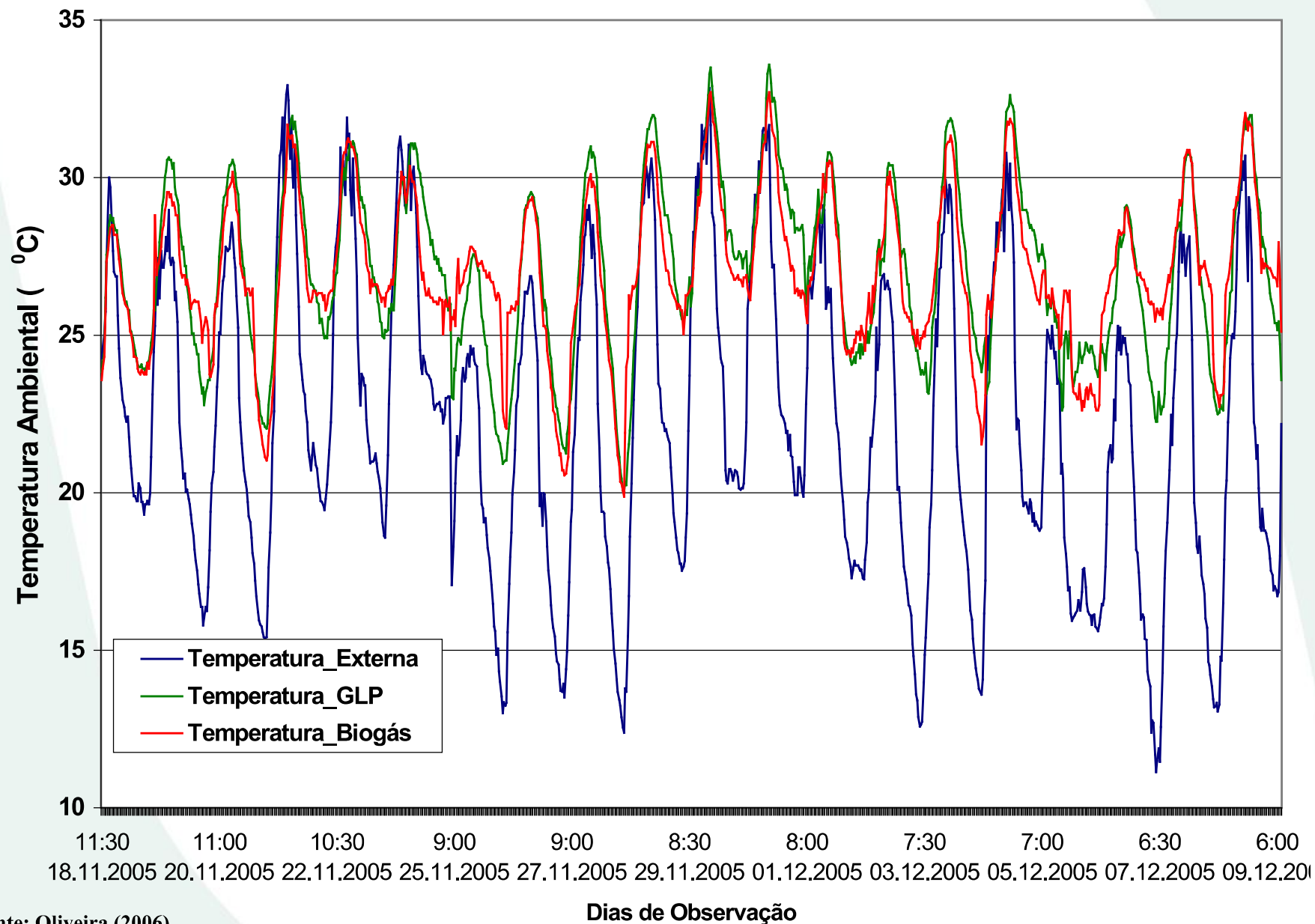
Fonte: Franco



**- Uso do Biogás para Aquecimento de Aviário -
Temperatura registrada, no aviário, durante uma
semana**

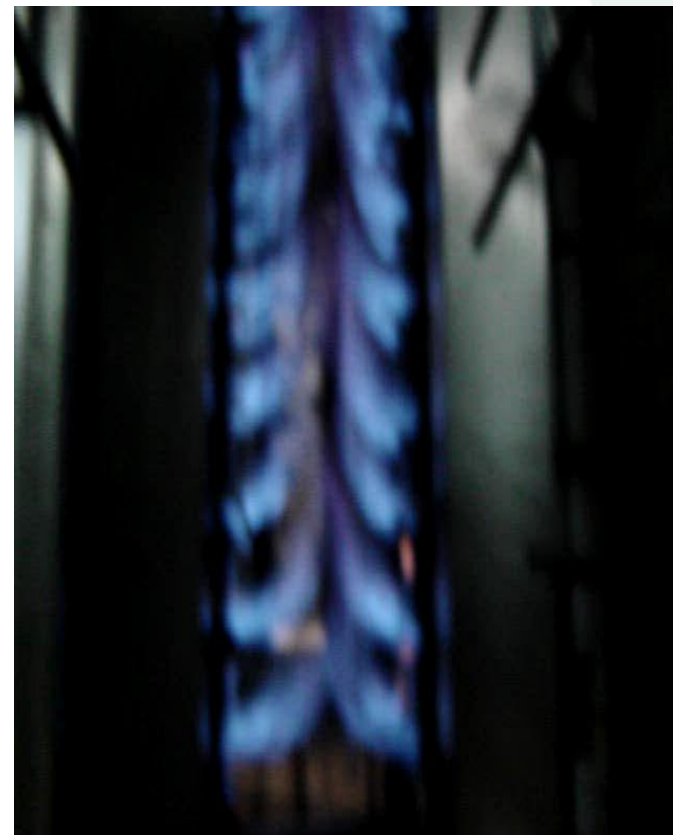
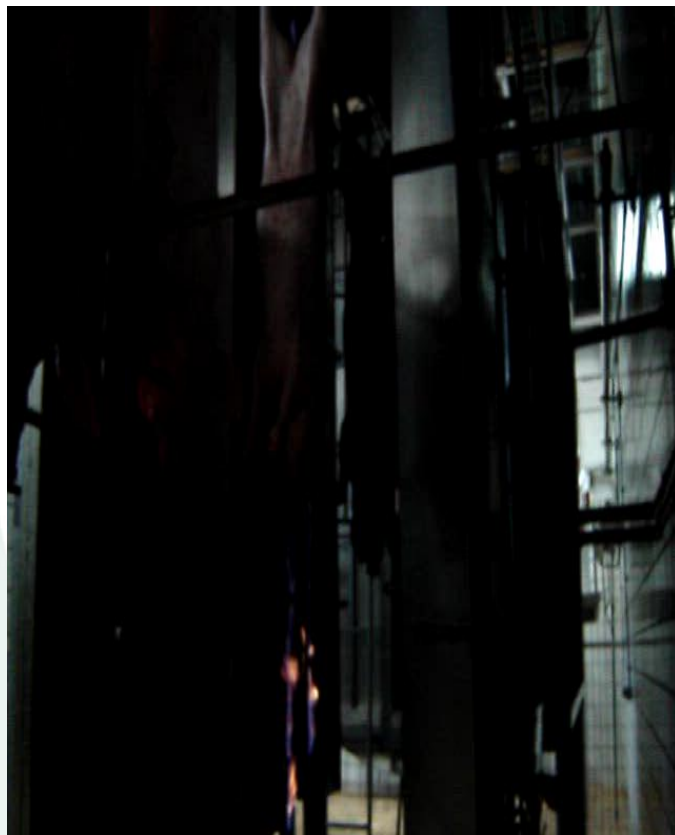


Comportamento das temperaturas, externas e internas, nas salas de Unidade de Produção de Leitões



Fonte: Oliveira (2006)

Flambagem da carcaça dos Suínos em Frigorífico (Chapecó)



Fonte: Gter Chapecó

Avaliação da eficiência de remoção de carga orgânica em biodigestor com 150 m³ de biomassa

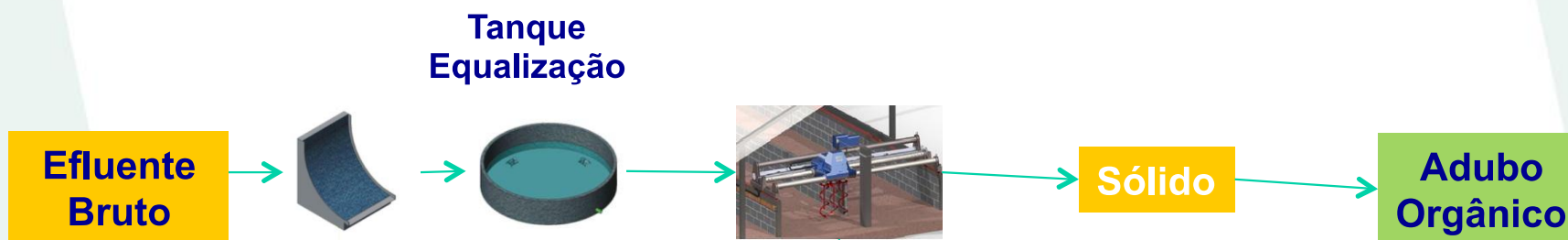
Médias (g.L⁻¹) das determinações de carga orgânica e nutrientes para a alimentação e o efluente do biodigestor.

Parâmetro	Entrada	Saída
DQO	66,9 ± 13,5	8,5 ± 1,0
DBO ₅ ²⁰	34,8 ± 7,4	3,2 ± 1,2
N-NH ₃	2,6 ± 0,8	2,3 ± 0,7
N _{Total}	4,8 ± 1,1	3,2 ± 0,5
P _{Total}	1,60 ± 0,41	0,22 ± 0,14
Sólidos Voláteis	41,7 ± 15,6	9,7 ± 4,9

Arranjos Tecnológicos com o Uso de Compostagem para o Tratamento dos Dejetos de Suínos e Aves



Fluxograma de manejo dos dejetos de suínos com Unidade Automática de Compostagem nas Propriedades



Compostagem



Dejeto é incorporado a um substrato (fonte de C):

- Maravalha
- Serragem
- Palha
- Cama de Aviário



Satisfazer as condições ótimas

O processo é realizado em duas Fases:

- a) impregnação b) maturação.



Relação (Maravalha/Dejeto) Resultante da Incorporação de dejetos a uma massa fixa de 80 kg de maravalha.

Incorporação (15 dias)	Tratamento	Período	Relação (kg/kg) Maravalha : Dejeto
1	Camada	Inicial	1:3,5
	Misturador	Inicial	1:3,5

Conclusão:

Relação: kg Substrato:kg Dejetos

Trat. - Camada (1:9,9)

Trat. - Misturador (1:8,5)

4	Camada	Inicial	1:6,40
		Final	1:9,92
	Misturador	Inicial	1:4,96
		Final	1:8,48



Unidade Automatizada de Compostagem para o Tratamento dos Dejetos de Suínos



Preço de 0,75 a 3,00 / kg

ADUBO ORGANICO
PRODUZIDO E EMBALADO POR
NELCI PELLEGRINI
Fone: (54) 3477-1000 / (54) 9945-9067
Parai - RS - Inscr. Est.: 210/1009760 **5kg**

COMPOSTO ORGANICO PARA O VALE DO ITAQUI
Do Vale do Itaquari, um dos vales mais férteis do mundo

Composição: terra, areia preta, fibras vegetais, esterco de aves e calcário.
Características: PH=7,2 e M.O.=7,2%

Macronutrientes (valores médios):
N - 0,66% Ca - 1,38%
P - 0,23% Mg - 0,42%
K - 0,49%

Enxofre e Micronutrientes:
S, B, Zn, Cu, Mn e Fe

PESO LÍQUIDO: 5kg
Indústria Brasileira
Papoplast

Esterco de Aves para o Solo

VITAPLAN
Mais vida para suas plantas e flores.

Esterco de Aves 2kg

HUMUS de MINHOCAS
MINHOCA VERMELHA DA CALIFORNIA
"ESSENCIA FOETIDA"

VITAPLAN
Mais vida para suas plantas e flores.

HUMUS DE MINHOCA

Peso Líquido 2kg

Plantas ornamentais, Viveiros de mudas, Sementiras, Frutíferas, Gramados, Jardins.

FERTILIZANTE adumax
PRODUTO PARA USO EXCLUSIVO COMO FERTILIZANTE

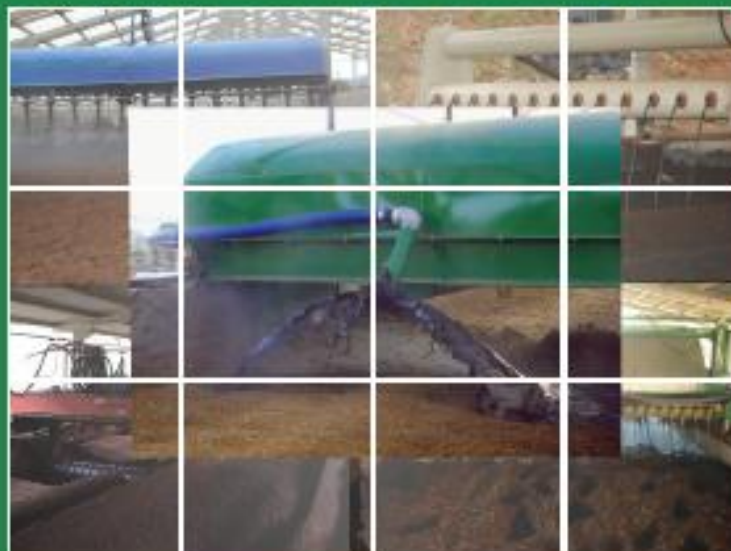
FERTILIZANTE adumax
PRODUTO PARA USO EXCLUSIVO COMO FERTILIZANTE

3kg
INDÚSTRIA BRASILEIRA

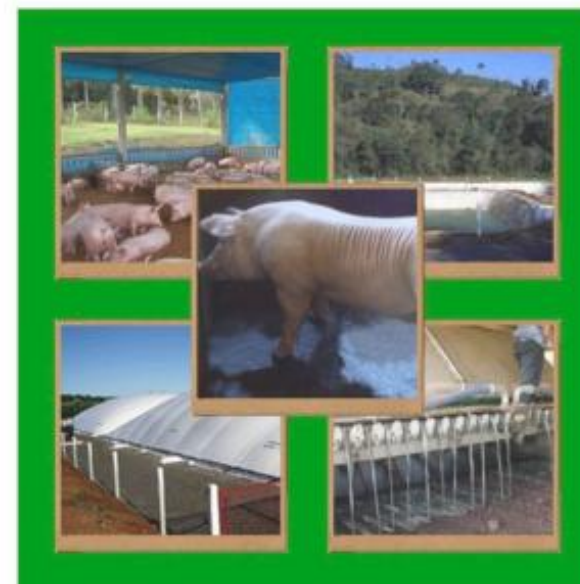
3kg

3kg

Dimensionamento de Unidade de Compostagem Automatizada para Tratamento dos Dejetos Suínos



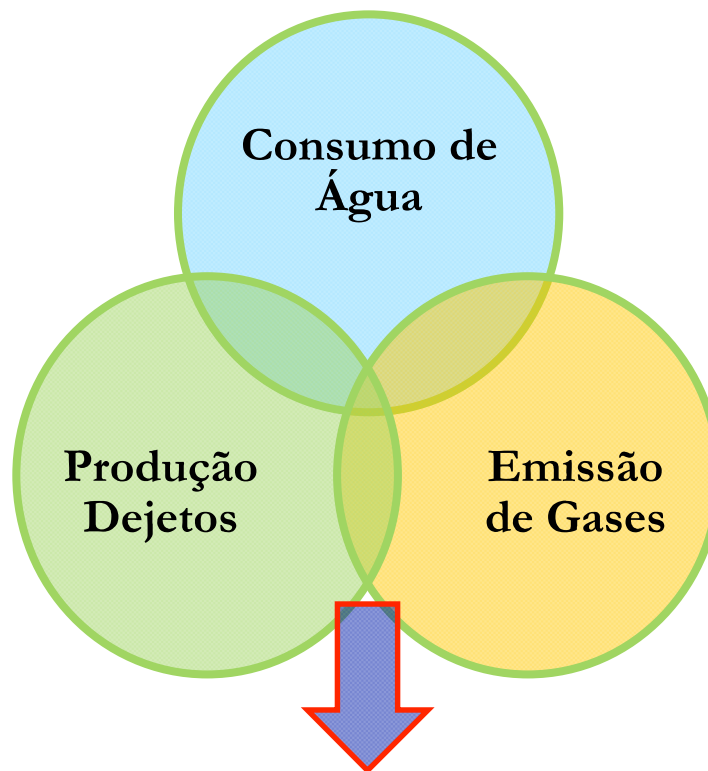
MANEJO, TRATAMENTO E UTILIZAÇÃO DOS DEJETOS DE SUÍNOS



Obrigado
Paulo.Armando@embrapa.br

Gestão da Água, Dejetos e Gases na Produção de Suínos

“Determinação do consumo de água, da geração de dejetos e da emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE) na produção de suínos.”



Colaboração:

- Sadia / BRF
- UFSC
- UNC
- INRA/FR

Apoio :

- FAPESC
- SINDICARNE
- Embrapa

Trabalho realizado, Inverno e Verão, em 25 Granjas de Produção de Suínos
(140 Ciclos de Produção – 4 Anos de Observação)