



LODO ATIVADO

UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA

CURSO: ENGENHARIA CIVIL

PROFESSORA: GISELA DE SOUSA R. COUTO

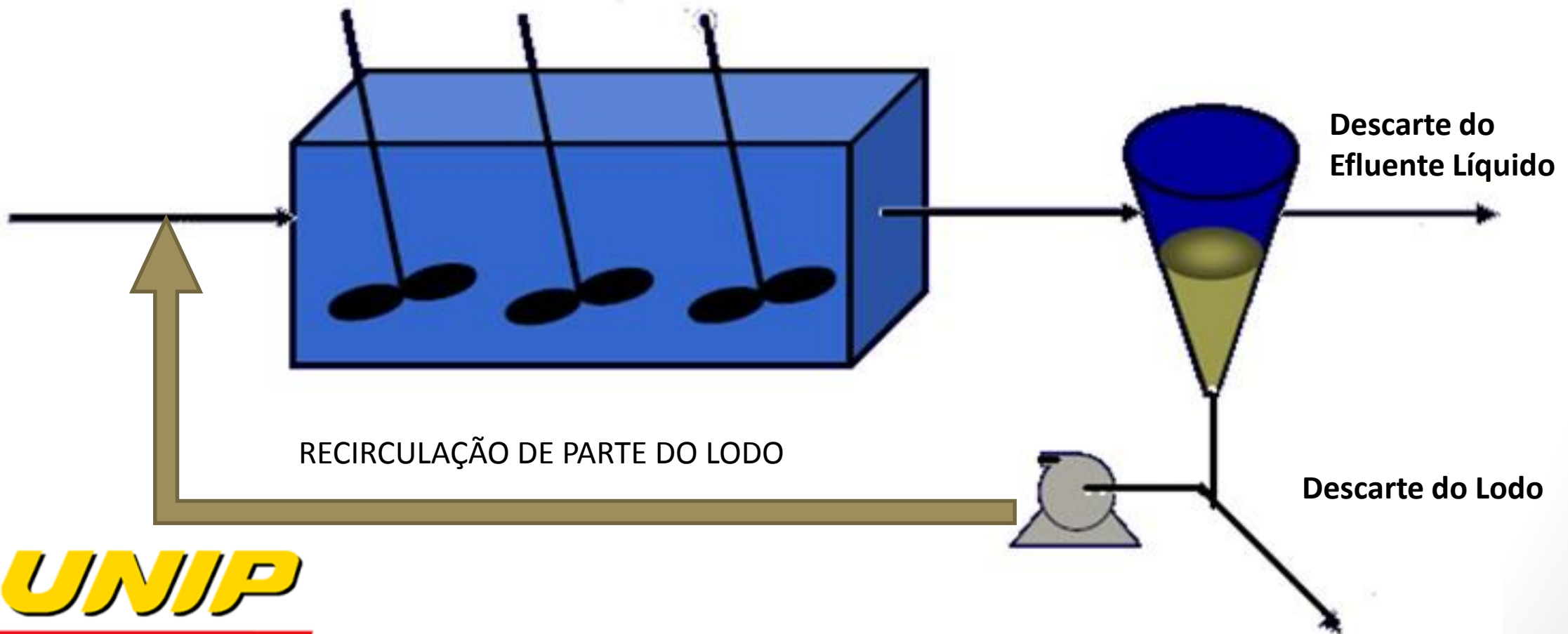
(AULA 04)

Sistema de Lodo Ativado

- O processo de tratamento por Lodos Ativados é estritamente **biológico e aeróbio**;
- O afluente e o lodo ativado são misturados intimamente, agitados e aerados, após este procedimento, o lodo formado é enviado para o decantador secundário, onde a parte sólida é separada do esgoto tratado, sendo este último descartado.

CONCEITO DO PROCESSO DO LODO ATIVADO

Remoção da
matéria orgânica



TANQUE DE AERAÇÃO



TANQUE DE AERAÇÃO COM SISTEMA DE AR DIFUSO



AR DIFUSO EM OPERAÇÃO



DECANTADOR SECUNDÁRIO CIRCULAR



DECANTADOR SECUNDÁRIO – REMOÇÃO DO LODO



LODO ATIVADO: Características

- Alta eficiência de remoção de DBO (↑ 90%)
- Pequena área para construção
- Alto custo envolvendo construção, operação, energia
- Amplamente utilizado, a nível mundial
- Despejos domésticos e industriais
- Índice de mecanização superior ao de outros tratamentos;

LODO ATIVADO: Cuidados no processo

- Para a ocorrência de flocos densos é necessário que as principais condições ambientais dentro dos reatores estejam controladas.
 - meio neutro em termos de pH;
 - presença dos principais nutrientes, nitrogênio e fósforo;
 - oxigênio deve ser adicionado em quantidade suficiente;
 - Controlar a presença de substâncias tóxicas ou potencialmente inibidoras.

LODO ATIVADO

- **Vantagens**

- exige pouca área para implantação;
- maior eficiência no tratamento;
- maior flexibilidade de operação;

- **Desvantagens**

- custo operacional elevado;
- controle laboratorial diário;
- operação mais delicada.

LODO ATIVADO: Variantes do processo

A) Divisão do lodo quanto a idade:

- Lodos ativados convencionais: 4 a 10 dias;
- Aeração prolongada: 18 a 20 dias;

B) Divisão quanto ao fluxo:

- Fluxo contínuo;
- Fluxo intermitente

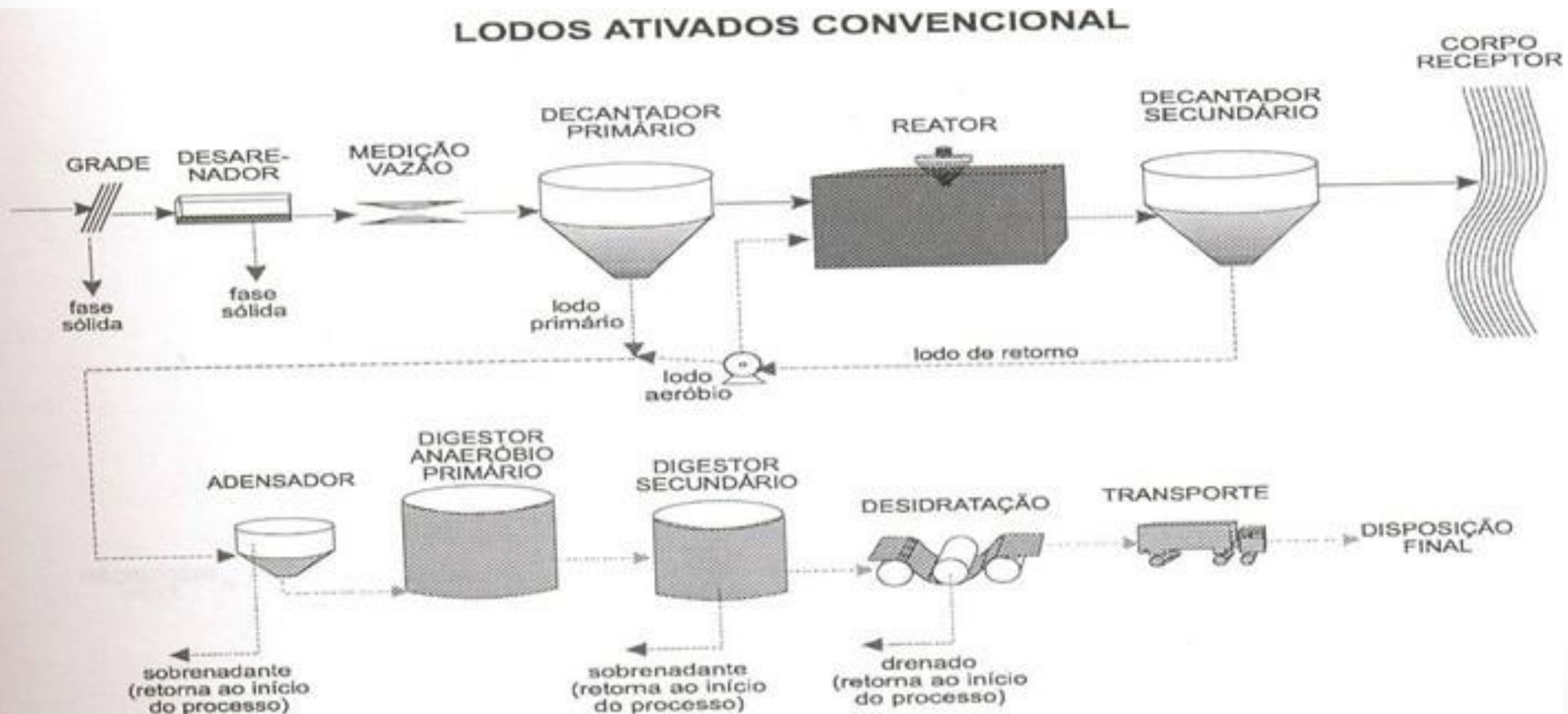
C) Divisão quanto ao afluente à etapa biológica;

- Efluente de decantador primário;
- Efluente de reator anaeróbio;
- Efluente de outro processo de tratamento de esgoto.

LODO ATIVADO CONVENCIONAL – FLUXO CONTÍNUO

Idade do Lodo: 4 a 10 dias;

Tempo de Detenção: 6 a 8 horas (no reator aeróbio);



DECANTADOR PRIMÁRIO RETANGULAR



UNIP

UNIVERSIDADE PAULISTA

Lodos ativados convencional (fluxo contínuo)



Vantagens

- Elevada eficiência na remoção de DBO;
- Nitrificação usualmente obtida;
- Possibilidade de remoção biológica de N e P;
- Baixos requisitos de área;
- Processo confiável;
- Reduzidas possibilidades de maus odores, insetos e vermes;
- Flexibilidade operacional

Lodos ativados convencional (fluxo contínuo)



Desvantagens

- Baixa eficiência na remoção de coliformes;
- Elevados custos de implantação e operação;
- Elevado consumo de energia;
- Necessidade de operação sofisticada;
- Elevado índice de mecanização;
- Relativamente sensível a descargas tóxicas;
- Necessidade de tratamento completo do lodo e disposição final;
- Possíveis problemas ambientais ruídos e aerossóis;

LODO ATIVADO:

Aeração Prolongada – Fluxo Contínuo



LODO ATIVADO:

Aeração Prolongada – Fluxo Contínuo

Idade do lodo 18 a 30 dias

Tempo de detenção hidráulico de 16 a 24 horas;

Mesma carga de DBO(que o convencional);

Menor quantidade de alimentos para as bactérias;

Maior quantidade de biomassa;

Volume de reator aeróbio mais elevado;

LODO ATIVADO:

Aeração Prolongada (fluxo contínuo)

Vantagens

- Mais eficiência na remoção de DBO;
- Nitrificação consistente;
- Mais simples conceitualmente que o convencional;
- Menor geração de lodo que o convencional;
- Satisfatória independência das condições climáticas.

LODO ATIVADO:

Aeração Prolongada (fluxo contínuo)

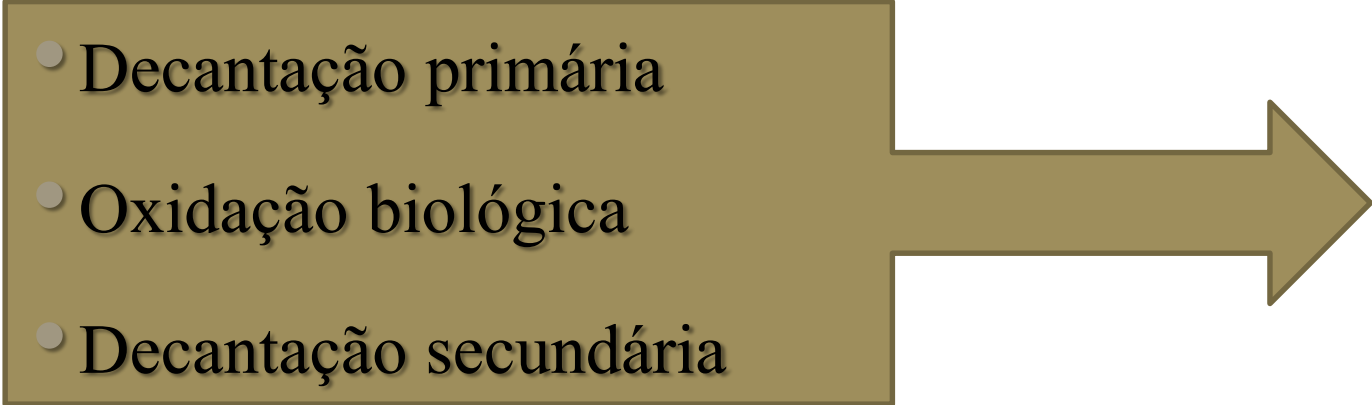
Desvantagens

- Baixa eficiência na remoção de coliformes;
- Elevados custos de implantação e operação;
- Sistema com maior consumo de energia;
- Necessidade de operação sofisticada;
- Elevado índice de mecanização(embora inferior ao convencional);
- Necessidade de remoção da umidade do lodo e da sua disposição final(embora inferior ao convencional);

LODO ATIVADO: Fluxo Intermitente

- Todas as unidades:

- Decantação primária
- Oxidação biológica
- Decantação secundária



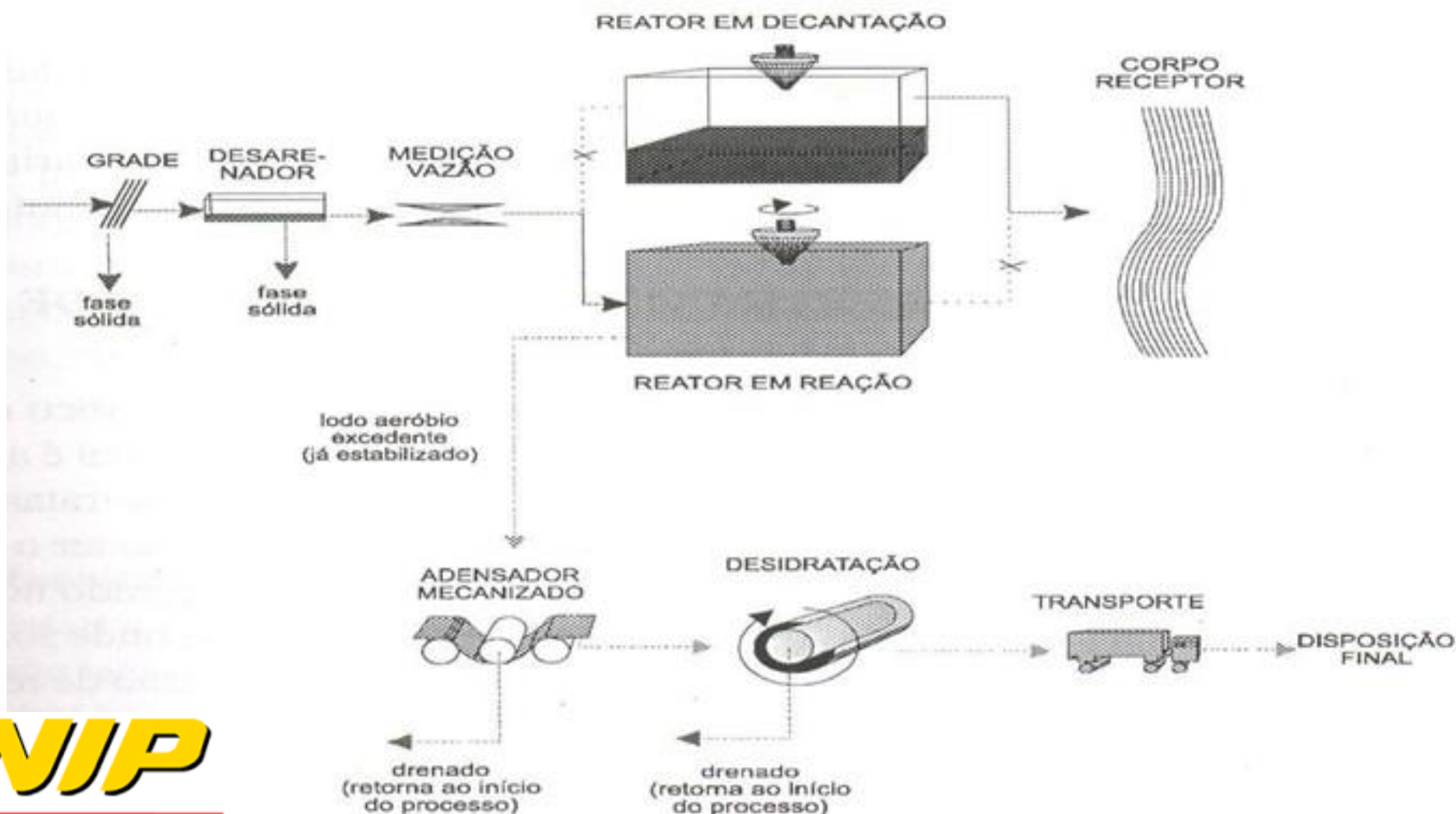
Único Tanque

- Pode ser utilizado:

- Modalidade convencional;
- Modalidade aeração prolongada (mais comum).

LODO ATIVADO: Fluxo Intermitente

LODOS ATIVADOS - FLUXO INTERMITENTE



LODO ATIVADO: Fluxo Intermitente

CICLOS NORMAIS DE TRATAMENTO

- **Enchimento**

Entrada do esgoto bruto ou decantado no reator;

- **Reação**

Aeração/mistura da massa líquida contida no reator;

- **Sedimentação**

Sedimentação e separação dos sólidos em suspensão no esgoto tratado;

- **Descarte do efluente tratado**

Retirada do esgoto tratado no reator

- **Repouso**

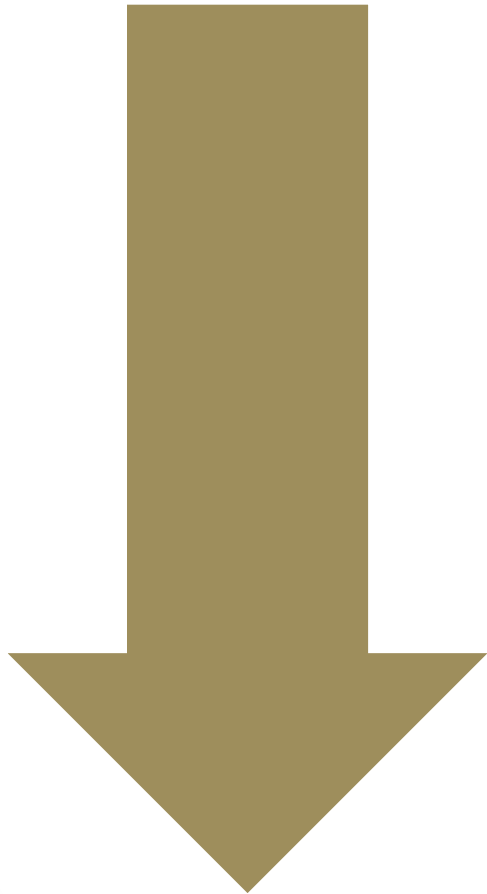
Ajuste de ciclos e remoção do lodo excedente.

LODO ATIVADO: Fluxo Intermitente

Vantagens

- Elevada eficiência na remoção de DBO;
- Satisfatória remoção de N e possivelmente P;
- Baixo requisitos de área;
- Mais simples conceitualmente que outros sistemas de lodos ativados;
- Flexibilidade operacional;
- Decantador secundário e elevatória de recirculação de lodo não são necessários.

LODO ATIVADO: Fluxo Intermitente

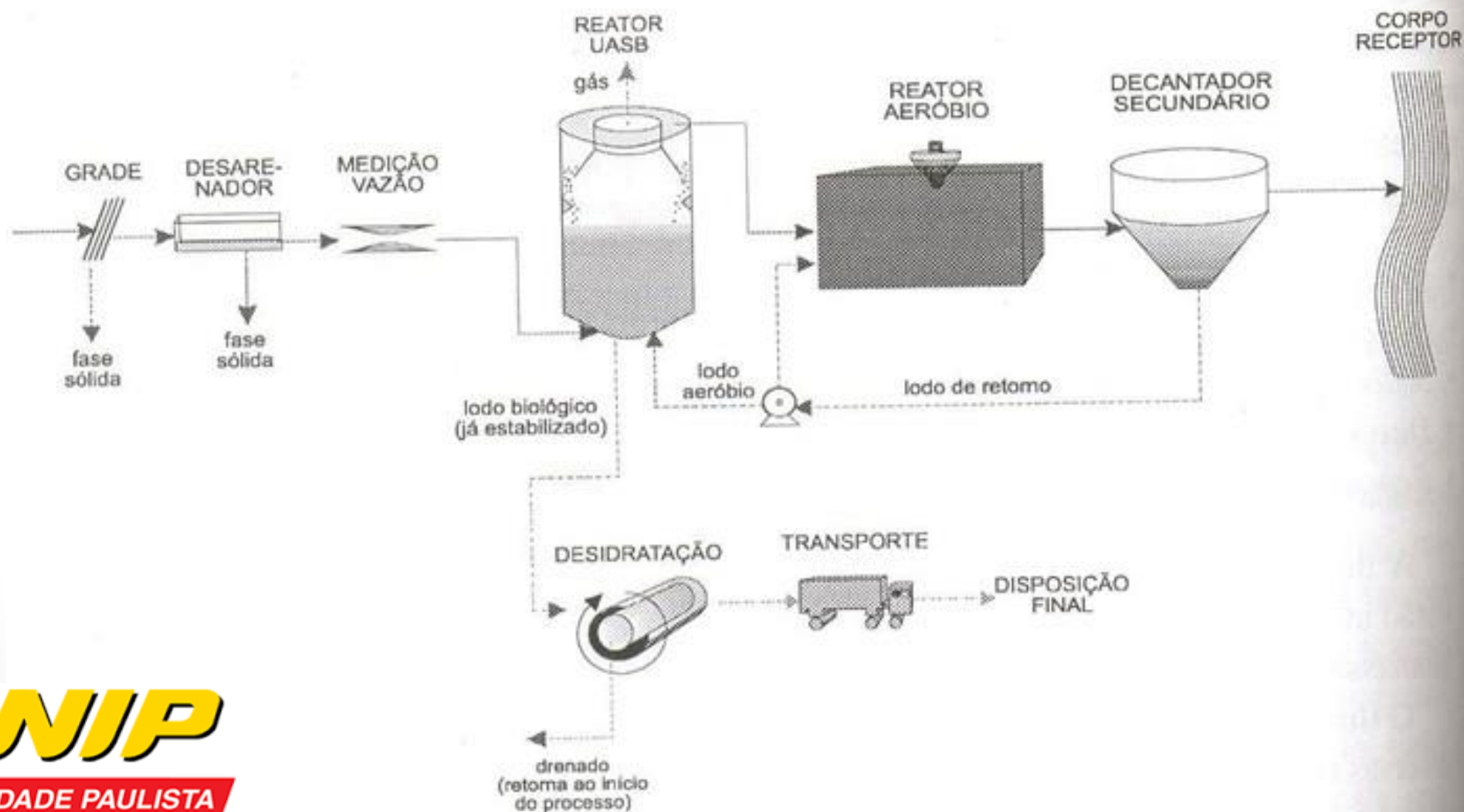


Desvantagens

- Baixa eficiência na remoção de coliformes;
- Elevados custos de implantação e operação;
- Maior potência instalada que os demais;
- Necessidade de operação sofisticada;
- Necessidade de tratamento completo do lodo e disposição final;

LODO ATIVADO: Reatores Anaeróbios

REATOR UASB SEGUIDO POR LODOS ATIVADOS



LODO ATIVADO: Reatores Anaeróbios

- O lodo aeróbio excedente é enviado para o reator UASB, onde sofre adensamento e digestão, juntamente com o lodo anaeróbio.
- A vazão de retorno do lodo aeróbio é baixa, comparada com a vazão afluyente, não há distúrbios operacionais introduzidos no reator UASB

Principais características dos sistemas de lodos ativados utilizados para o tratamento de esgotos domésticos

Item geral	Item específico	Modalidade		
		Convencional	Aeração prolongada	UASB-Lodos Ativados
Idade do Lodo	Idade do Lodo(d)	4 a 10	18 a 30	6 a 10
Eficiência de remoção	DBO(%)	85-95	93-98	85-95
	DQO(%)	85-90	90-95	83-90
	Sól.Suspensão(%)	85-95	85-95	85-95
	Amônia(%)	85-95	90-95	75-90
	Nitrogênio(%)	25-30	15-25	15-25
	Fósforo(%)	25-30	10-20	10-20
	Coliformes(%)	60-90	70-95	70-95

Principais características dos sistemas de lodos ativados utilizados para o tratamento de esgotos domésticos

Item geral	Item específico	Modalidade		
		Convencional	Aeração prolongada	UASB-Lodos Ativados
Área requerida	Área (m ² /hab)	0,2-0,3	0,25-0,35	0,2-0,3
Volume	Volume (m ³ /hab)	0,10-0,15	0,10-0,15	0,10-0,12
Energia	Potência Instalada(W/hab)	2,5-4,5	3,5-5,5	1,8-3,5
	Consumo energético (KWh/hab.ano)	18-26	0,10-0,25	14-20
Custos	Implantação(R\$/hab)	80-150	70-120	60-100
	Operação(R\$/hab.ano)	10-18	10-18	7-12