

7º Seminário de Meio Ambiente

22 de junho de 2004 / São Paulo - SP

“CONDIÇÕES OPERACIONAIS NO TRATAMENTO BIOLÓGICO DE LODO ATIVADO DE DUPLO ESTÁGIO PARA EFLUENTE INDUSTRIAL”

**APRESENTADO POR: DAVID CHARLES MEISSNER / DANILO HENRIQUE
VERGILIO - VOTORANTIM CELULOSE E PAPEL - UNIDADE JACAREÍ**

CONDIÇÕES OPERACIONAIS NO TRATAMENTO BIOLÓGICO DE LODO ATIVADO DE DUPLO ESTÁGIO PARA EFLUENTE INDUSTRIAL

INTRODUÇÃO

- **Diferenças entre processo simples e Attisholz**
- **Comparação entre quatro ETE's**
- **Destaques operacionais do processo Attisholz**
 - Alta eficiência
 - Simplicidade
 - Flexibilidade
 - Robustez

DESENVOLVIMENTO

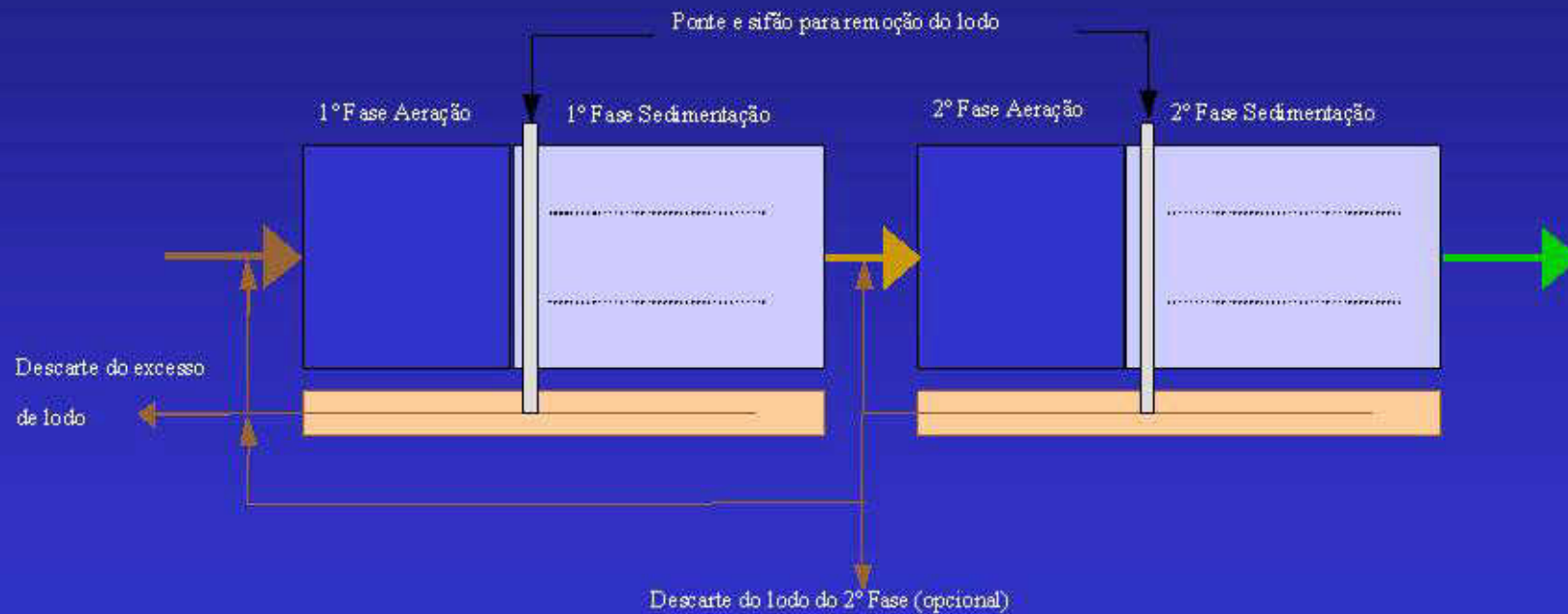
- **Dados típicos de quatro ETE's :**
 - **Borregaard Schweiz AG (antiga Celulose Atisholz)**
 - **ZPR - Zellstoff und Papierfabrik Rosenthal Bmbh & Co.**
 - **VCP – Luis Antonio**
 - **VCP – Jacareí**

RESUMO DAS FÁBRICAS

	ATISHOLZ	ZPR	VCP - LA	VCP JAC
Tipo de Fábrica	Celulose	Celulose	Integrada	Integrada
Tipo de Celulose	Sulfito	Kraft	Kraft	Kraft
Tipo de Madeira	Abeto (Spruce) Norueguês - árvore resinosa da família das pináceas	Pinus	100% Eucalipto	100% Eucalipto
Seqüência de Branqueamento	ECF	ECF / TCF	ECF	ECF
Produção – ADTB / dia	~ 430	~ 850	~ 1050	~ 3000

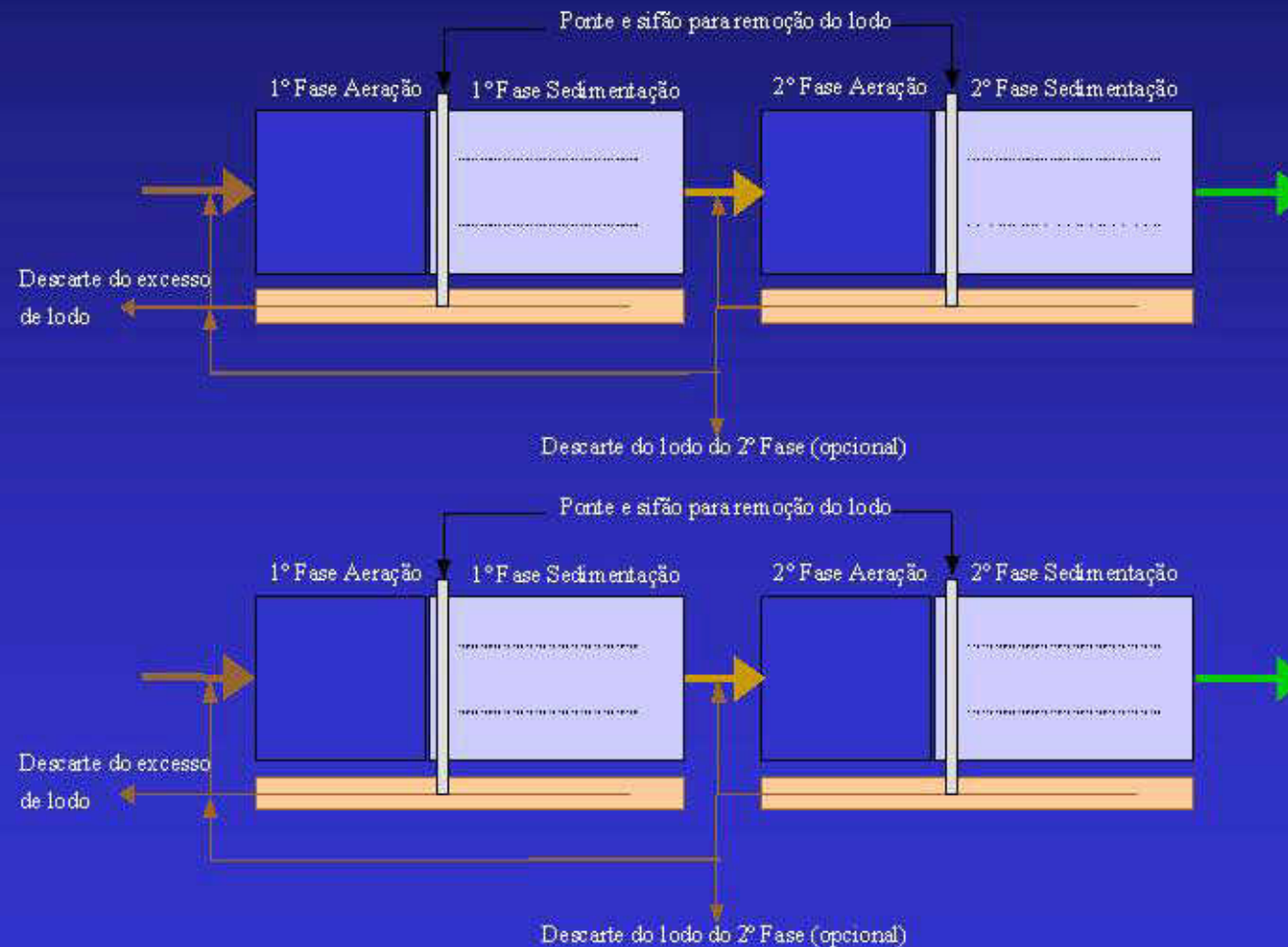
PROCESSO ATTISHOLZ

Diagrama de Bloco - Linha Única



PROCESSO ATTISHOLZ

Linhas Paralelas – Configuração Usual



PROCESSO ATTISHOLZ

- **Características dos tanques de aeração:**
 - **1º Estágio:**
 - **Alta carga de DBO_5**
 - **Crescimento rápido dos microorganismos**
 - **Resistência a choques**
 - **Adsorção de alimentos (DBO_5) nos flocos**
 - **Remoção de +/- 80% de carga de DBO_5**
 - **Funciona como inibidor de filamentosas**

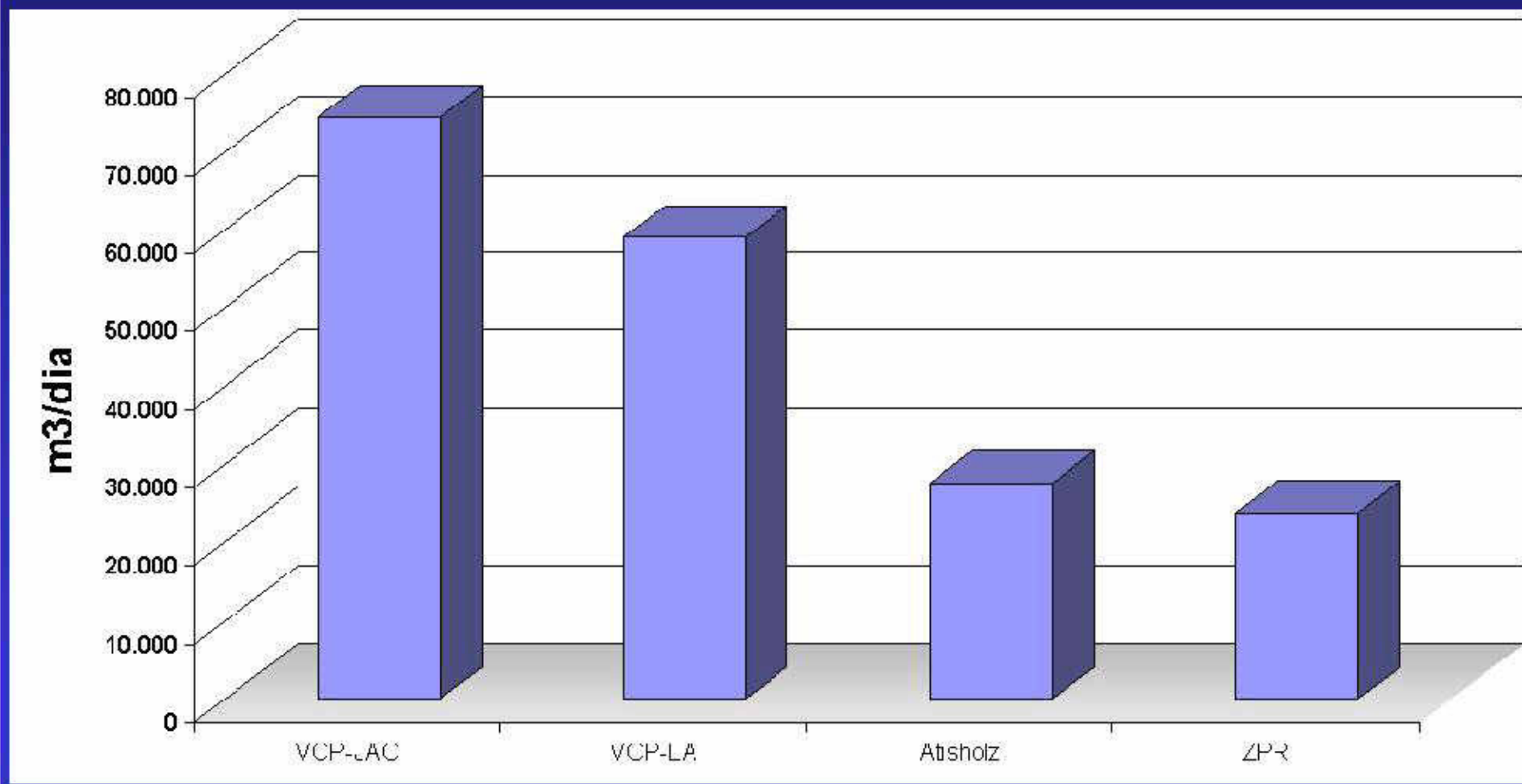
PROCESSO ATTISHOLZ

- **Características dos tanques de aeração:**
 - **2º Estágio:**
 - **Baixa carga - Polimento**
 - **Crescimento lento dos microorganismos**
 - **Existência de bactérias nitrificantes**
 - **Grande número de protozoários**
 - **Melhores características de sedimentação**

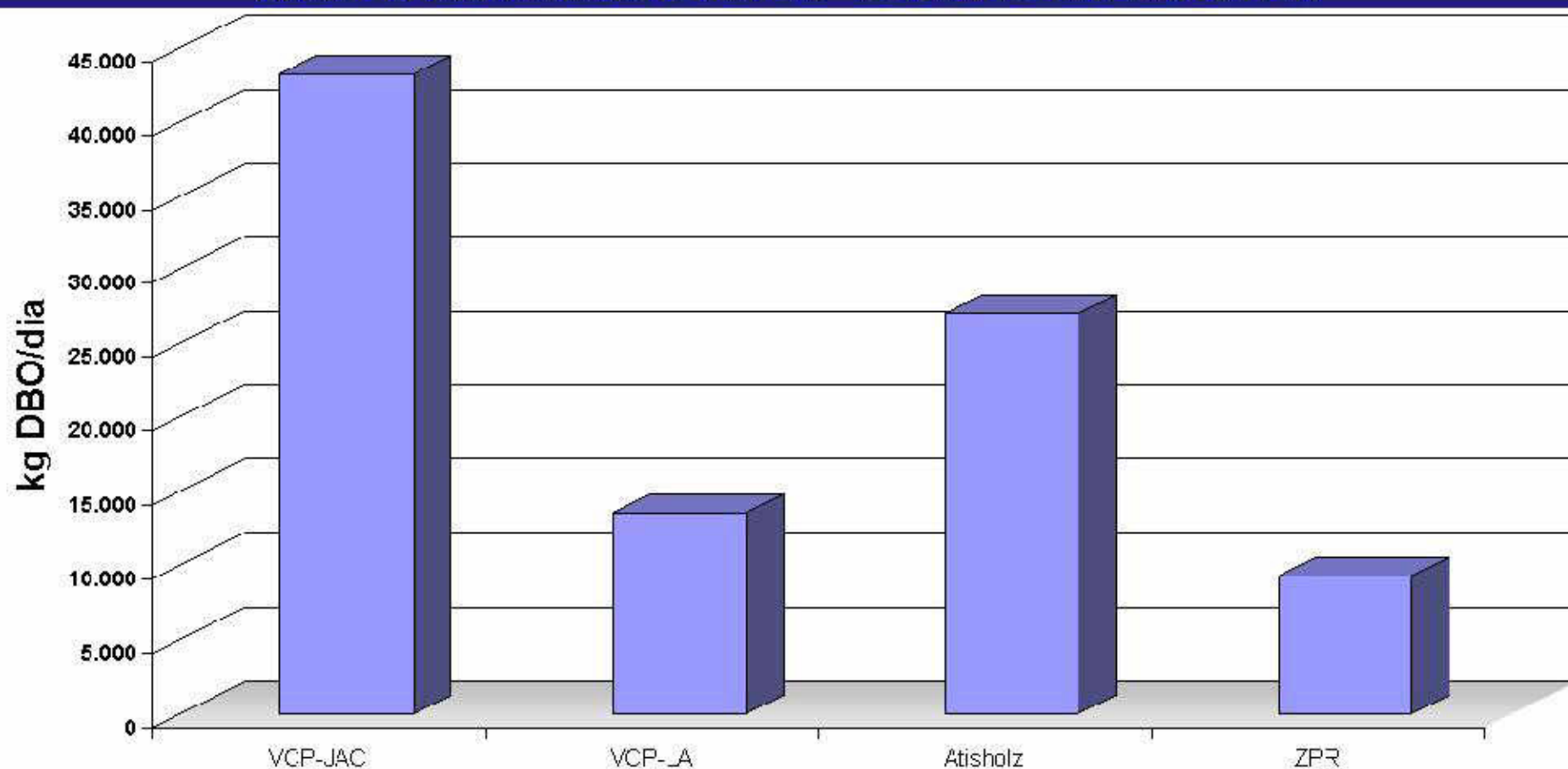
COMPARAÇÃO ENTRE ETE'S

- **Características das quatro estações e lodo ativado convencional:**
 - **Remoção de DBO5**
 - **SST**
 - **Residual de O2**
 - **Fator de Carga**
 - **Recirculação de Lodo**
 - **Carga Orgânica Volumétrica**

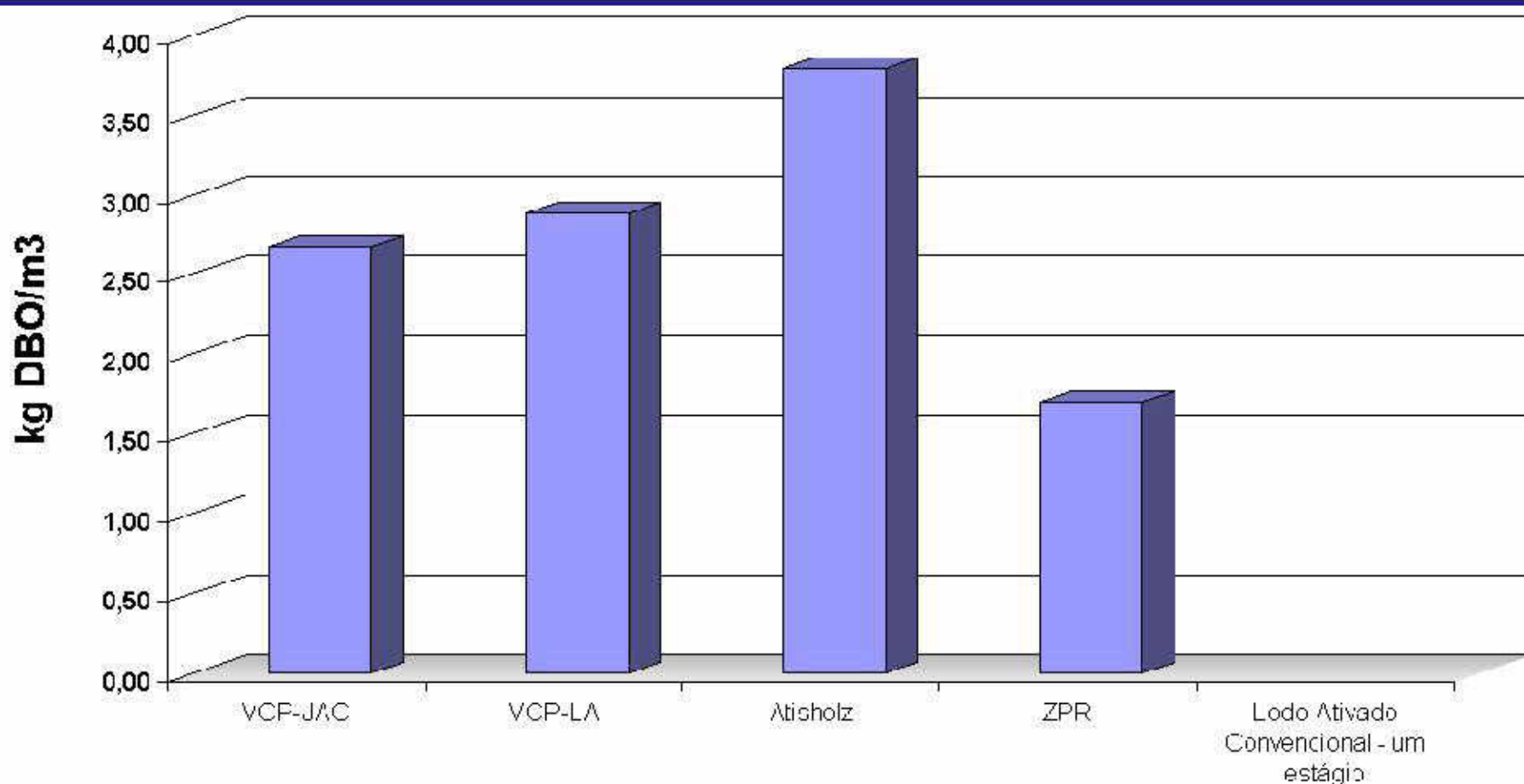
VAZÃO EFLUENTE BRUTO



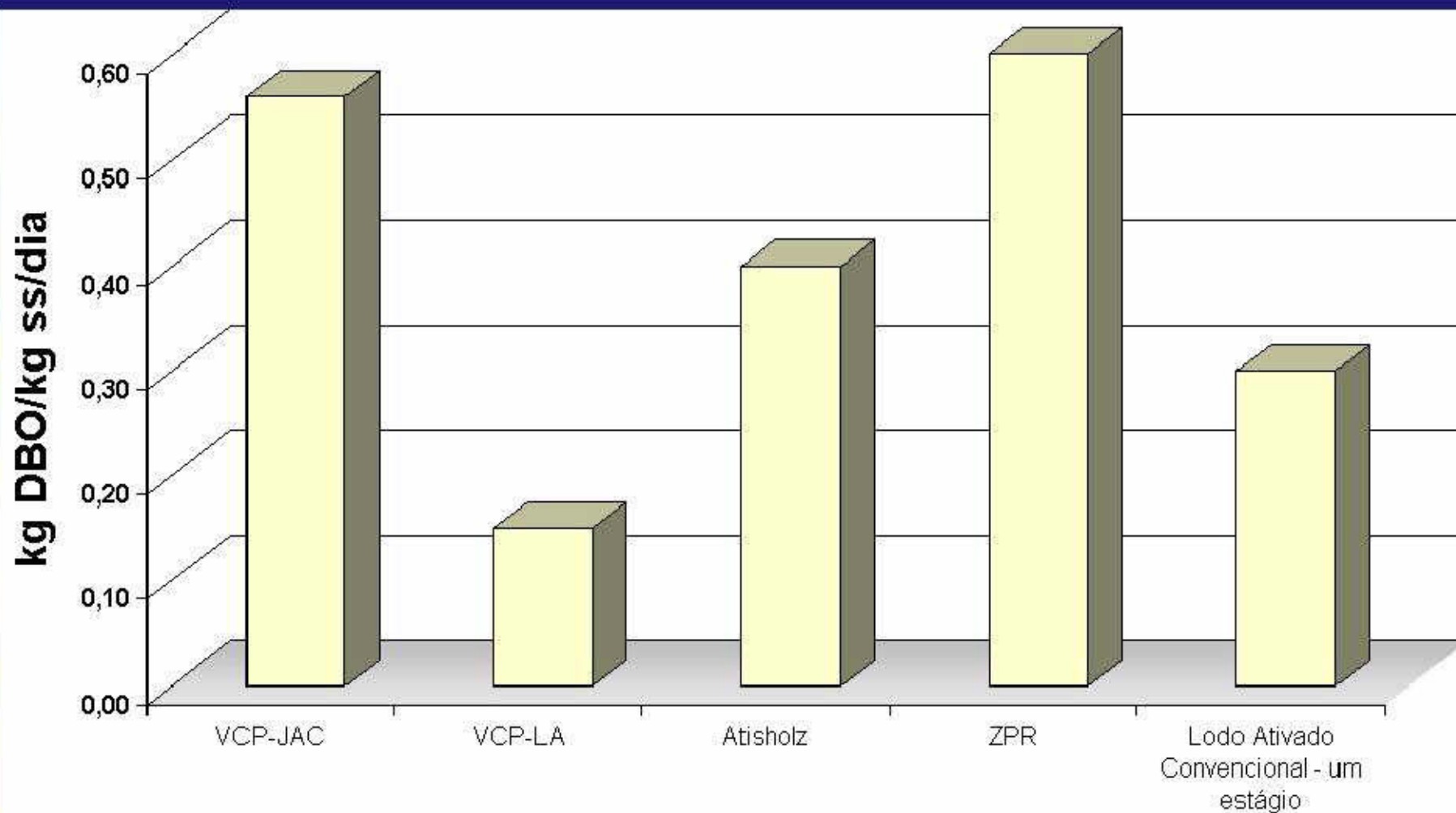
CARGA ORGÂNICA – EFLUENTE TRATAMENTO BIOLÓGICO



CARGA ORGÂNICA VOLUMÉTRICA - ENTRADA DO 1º ESTÁGIO



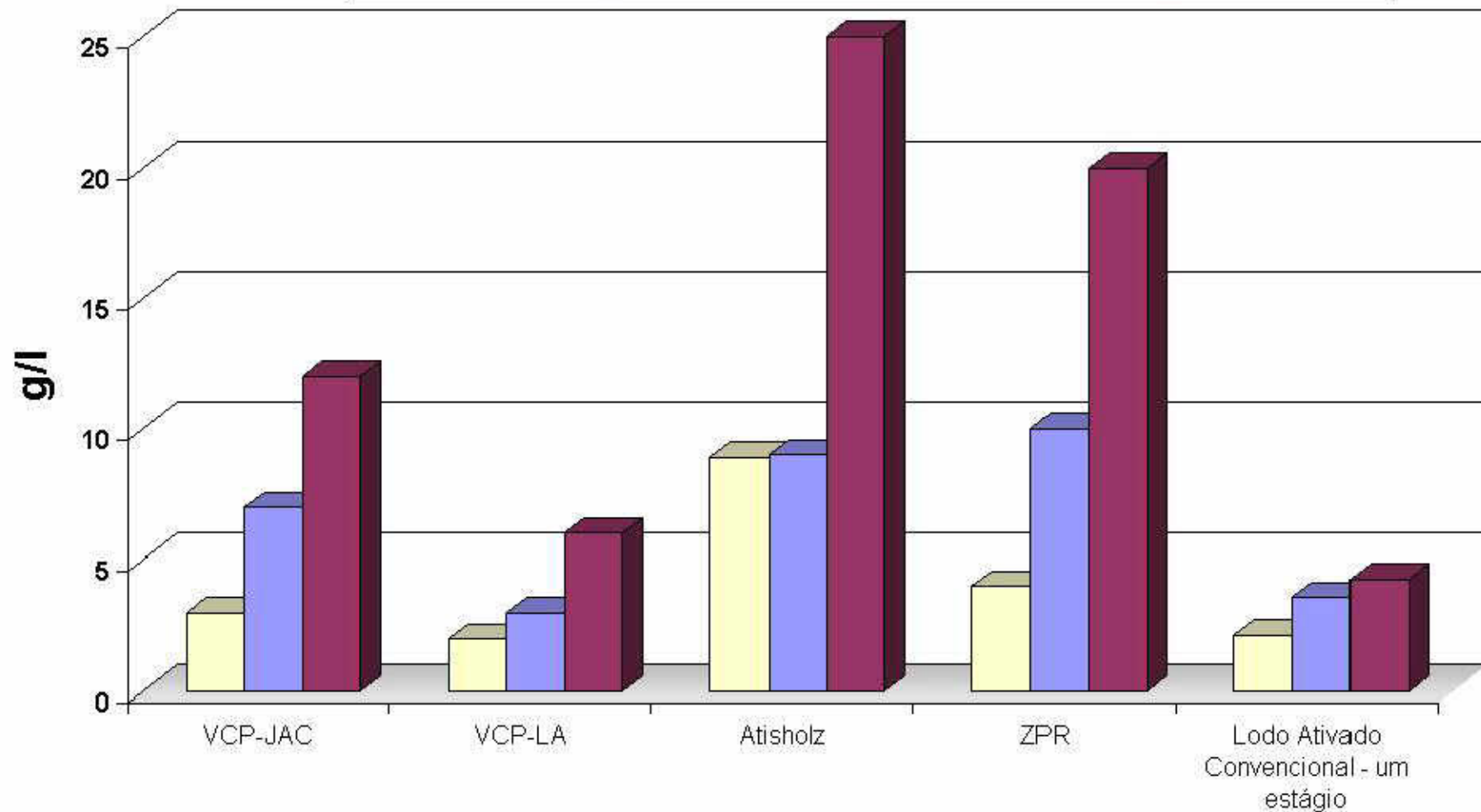
FATOR DE CARGA - 1º ESTÁGIO



SST - 1º ESTÁGIO

1º Estágio

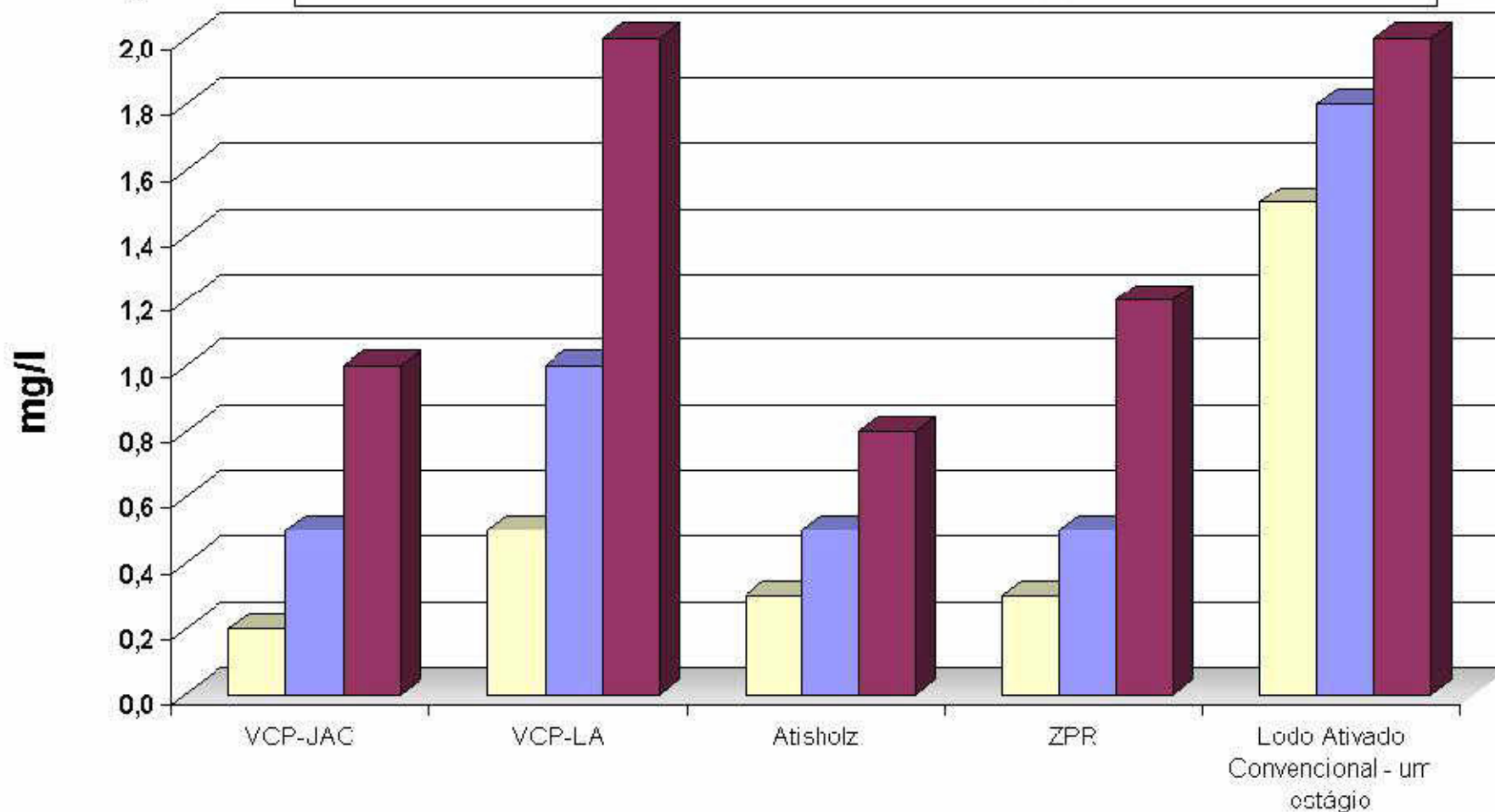
■ SST min. ■ Sólidos Suspensos Totais ■ SST max.



O₂ RESIDUAL - 1º ESTÁGIO

1º Estágio

■ O₂ Residual Min.
 ■ O₂ Residual
 ■ O₂ Residual Max.

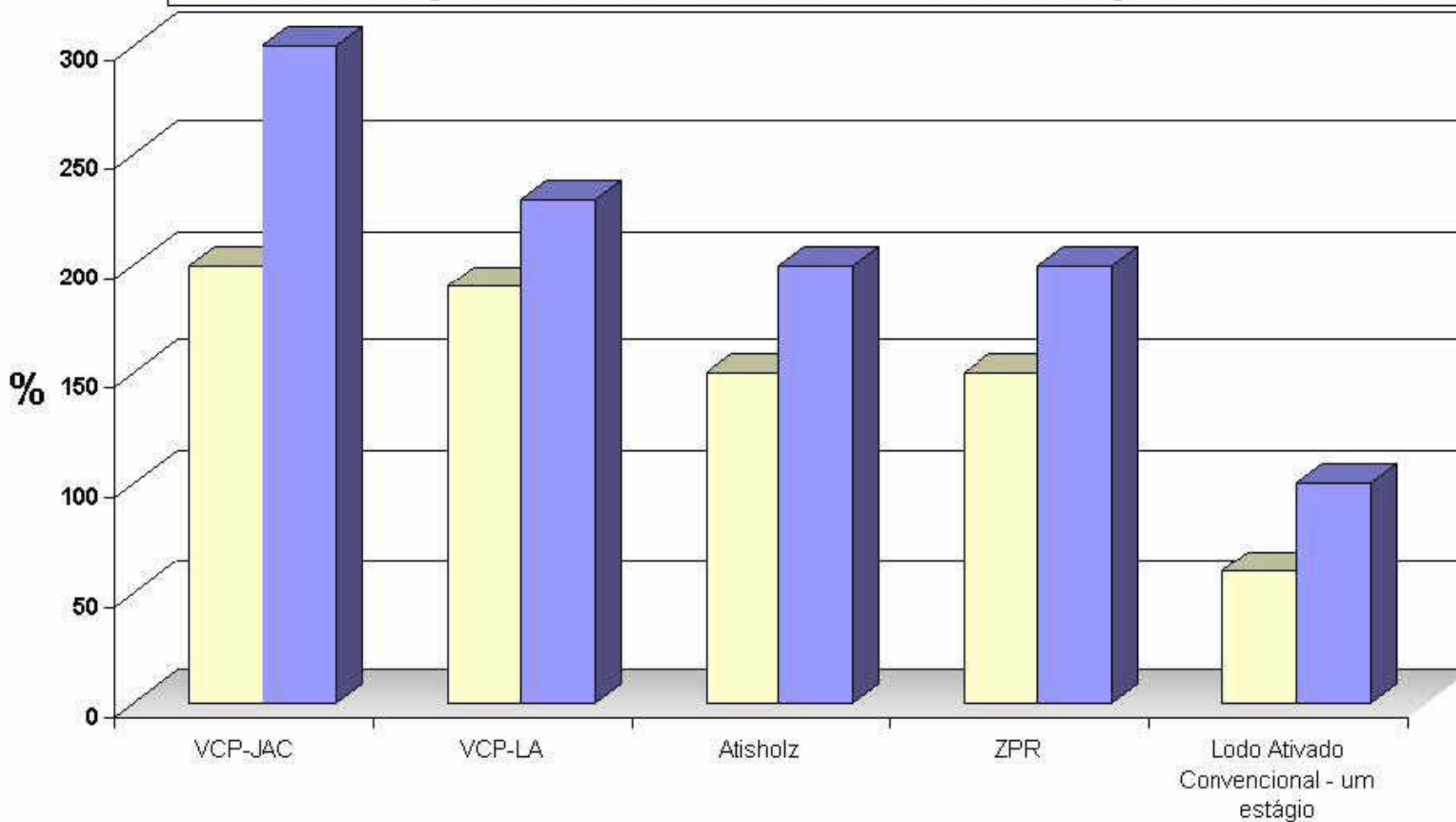


RECIRCULAÇÃO LODO - 1º ESTÁGIO

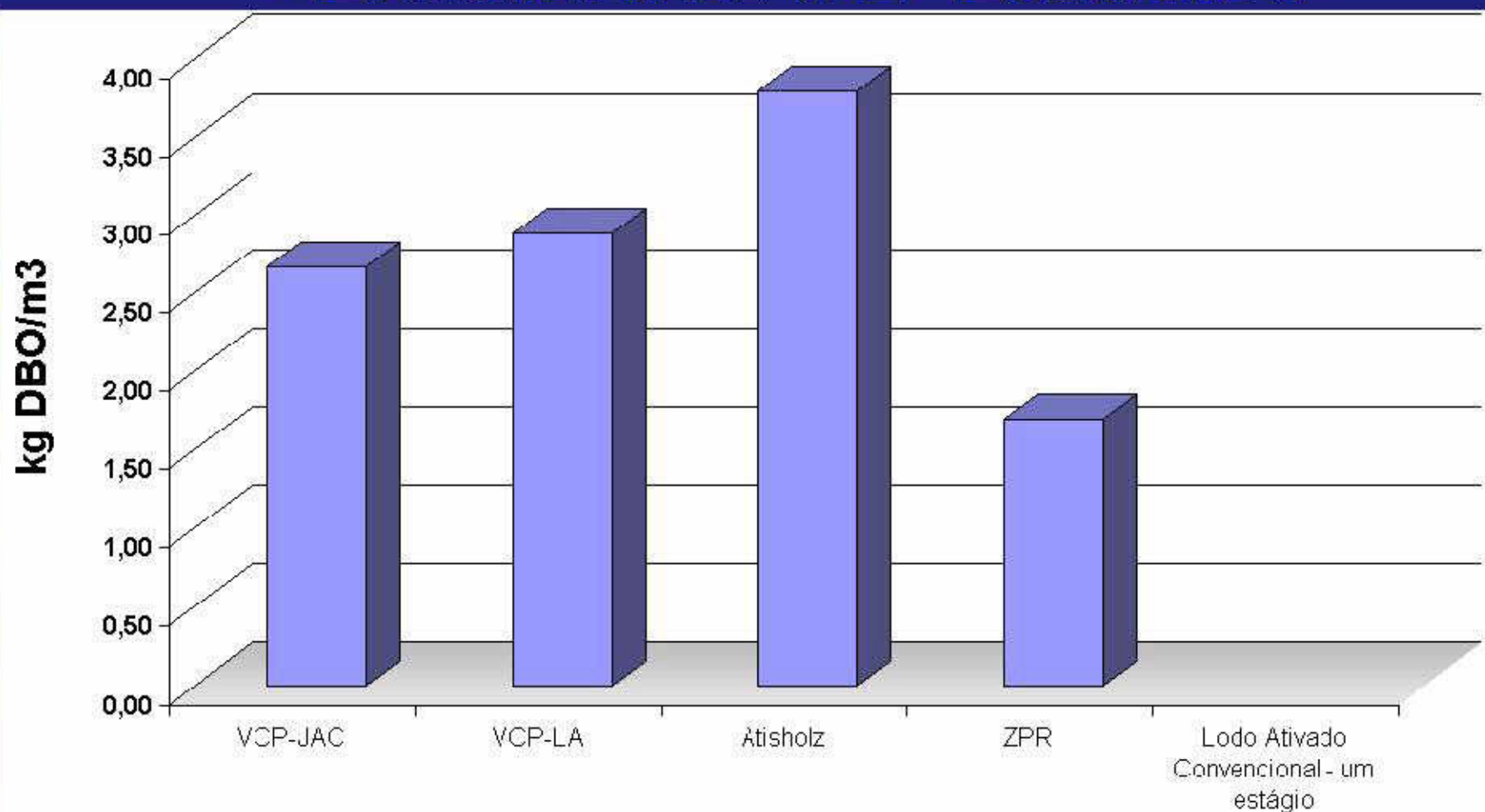
1º Estágio

Recirculação de lodo - normal

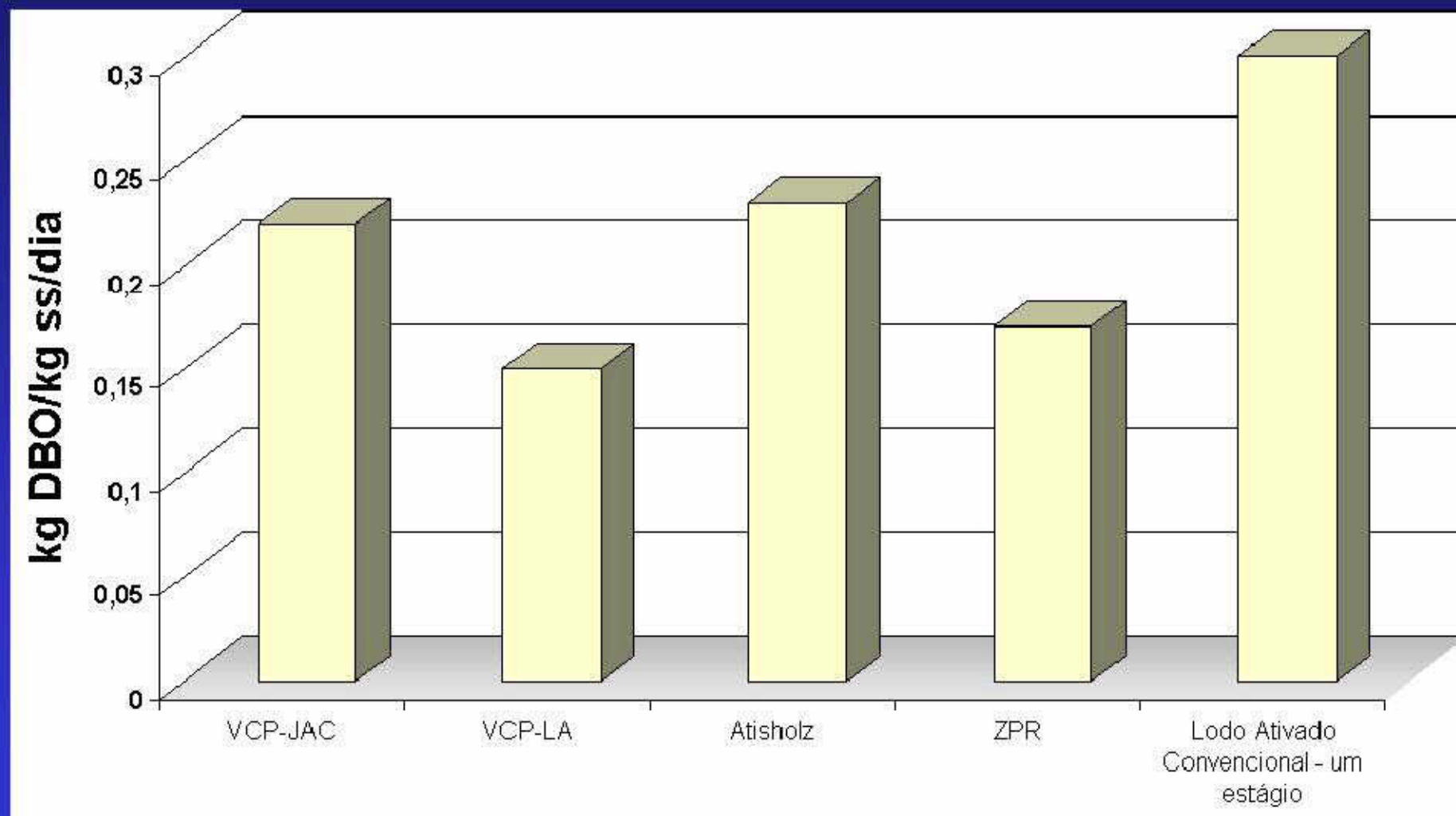
Recirculação de lodo - max.



CARGA ORGÂNICA VOLUMÉTRICA - ENTRADA DO 2º ESTÁGIO



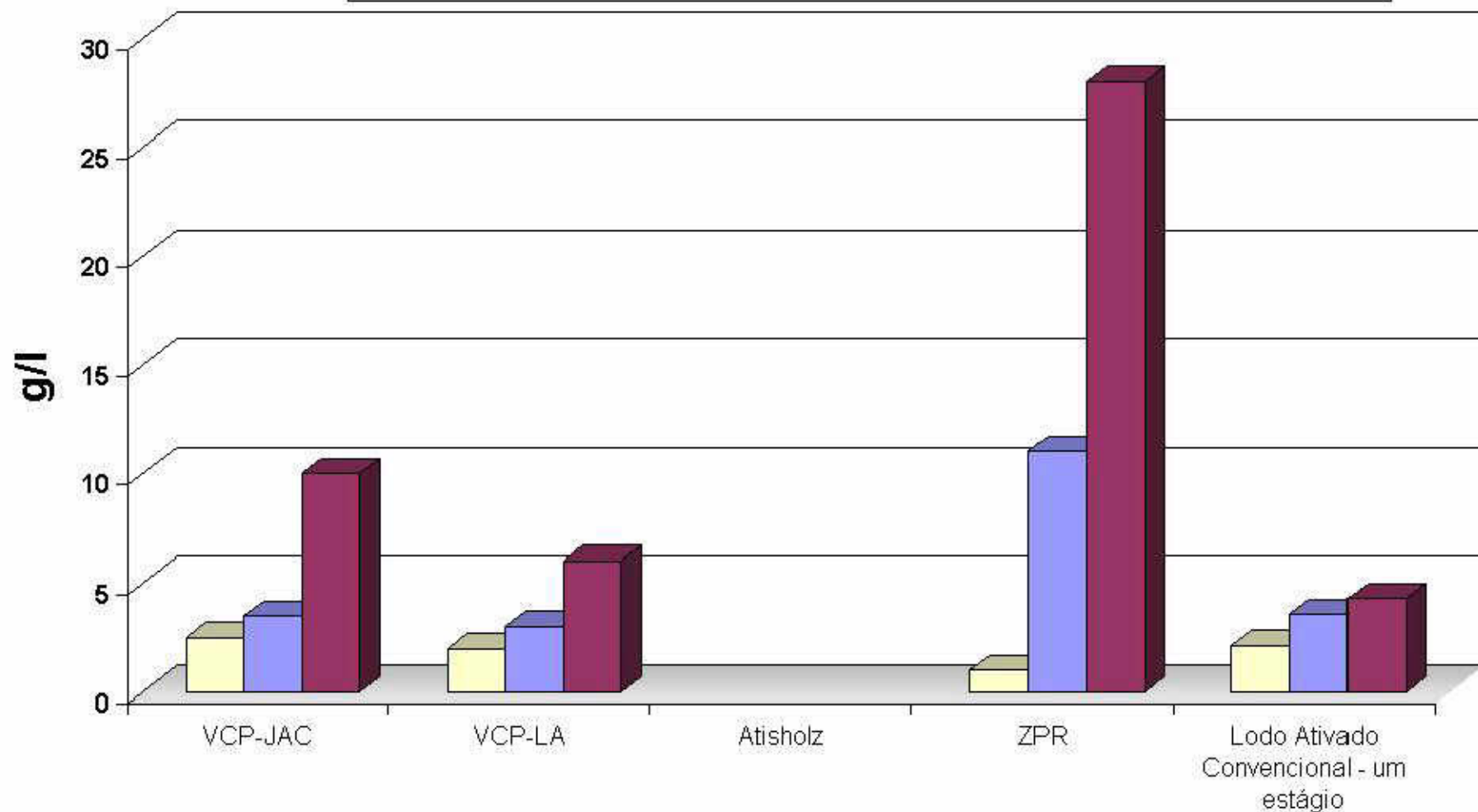
FATOR DE CARGA - 2º ESTÁGIO



SST - 2º ESTÁGIO

2º Estágio

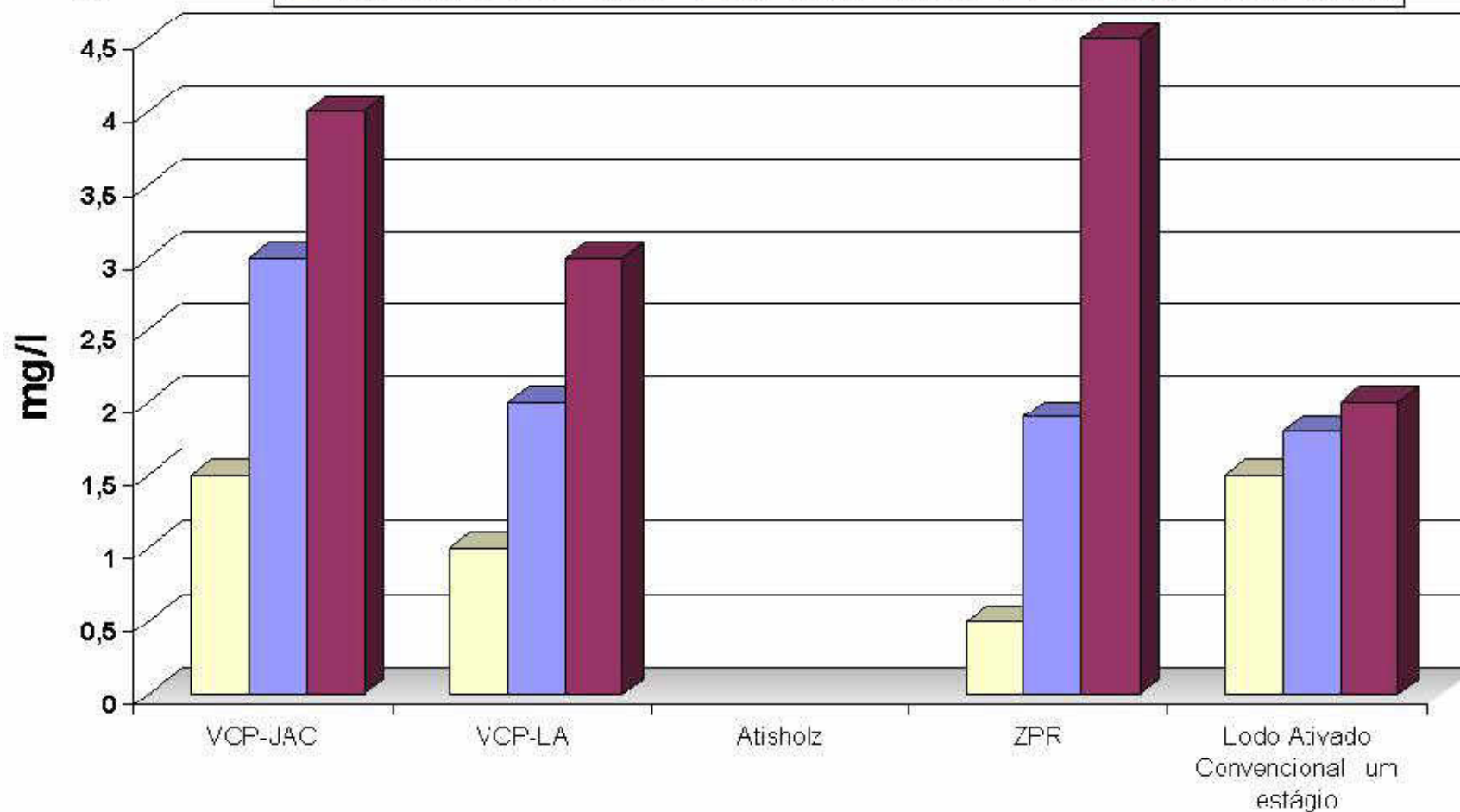
SST min. Sólidos Suspensos Totais SST max.



O₂ RESIDUAL - 2º ESTÁGIO

2º Estágio

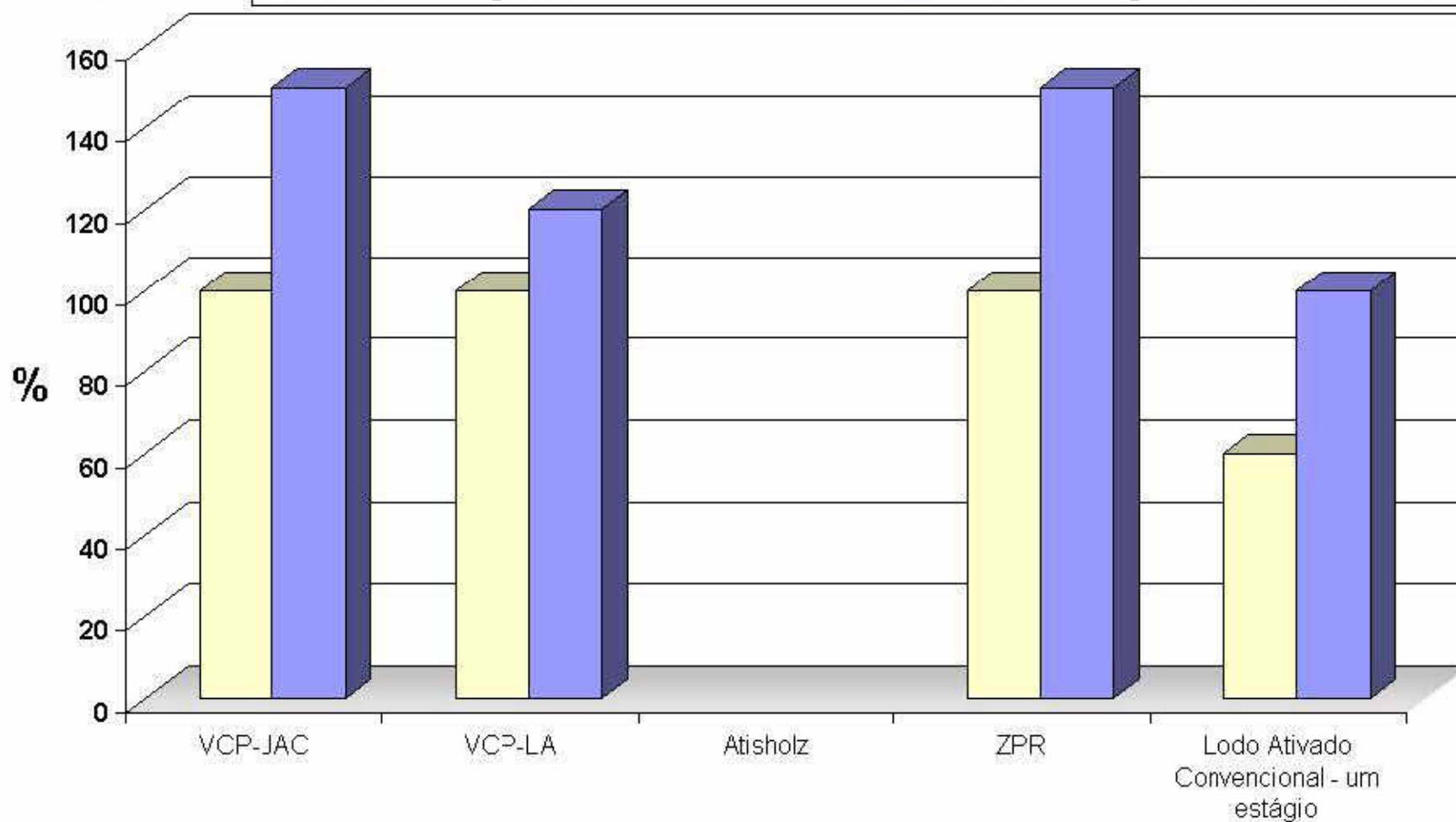
■ O₂ Residual Min. ■ O₂ Residual ■ O₂ Residual Max.



RECIRCULAÇÃO LODO - 2º ESTÁGIO

2º Estágio

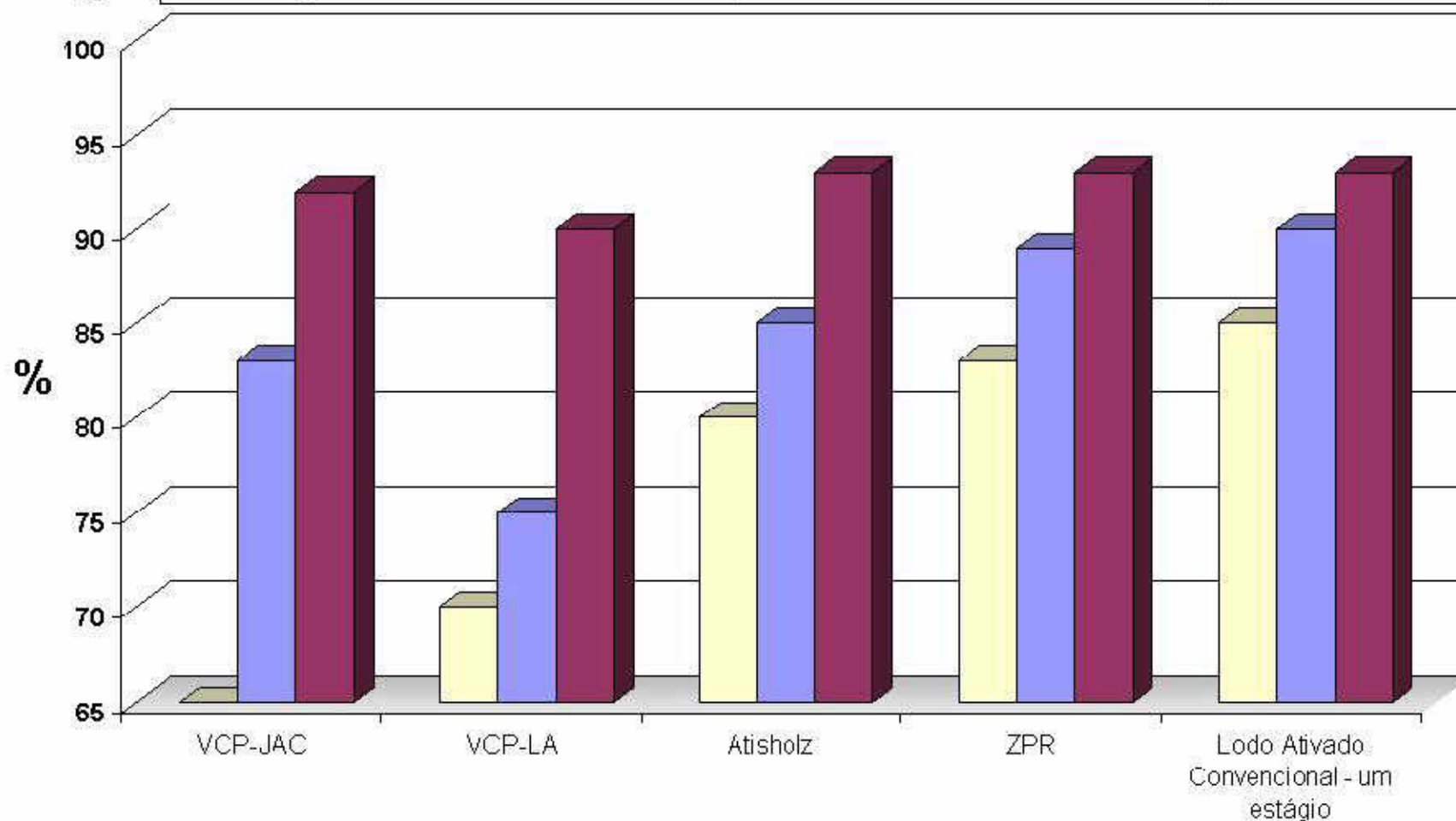
Recirculação de lodo - normal Recirculação de lodo - max.



REMOÇÃO DE DBO - 1º ESTÁGIO

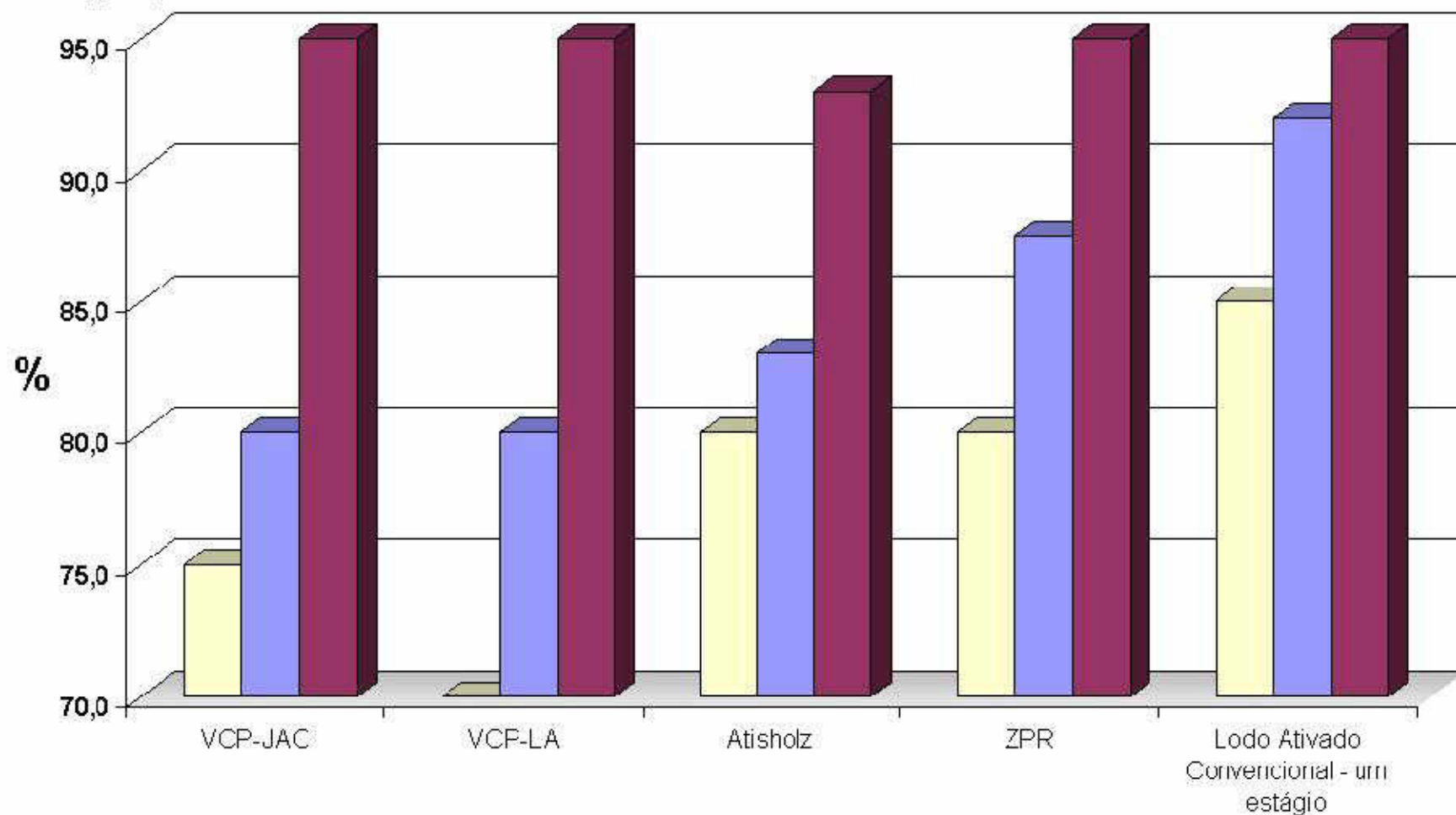
1º Estágio

■ Remoção de DBO - Min.
 ■ Remoção de DBO - Normal
 ■ Remoção de DBO - Max.



REMOÇÃO DE DBO - 2º ESTÁGIO

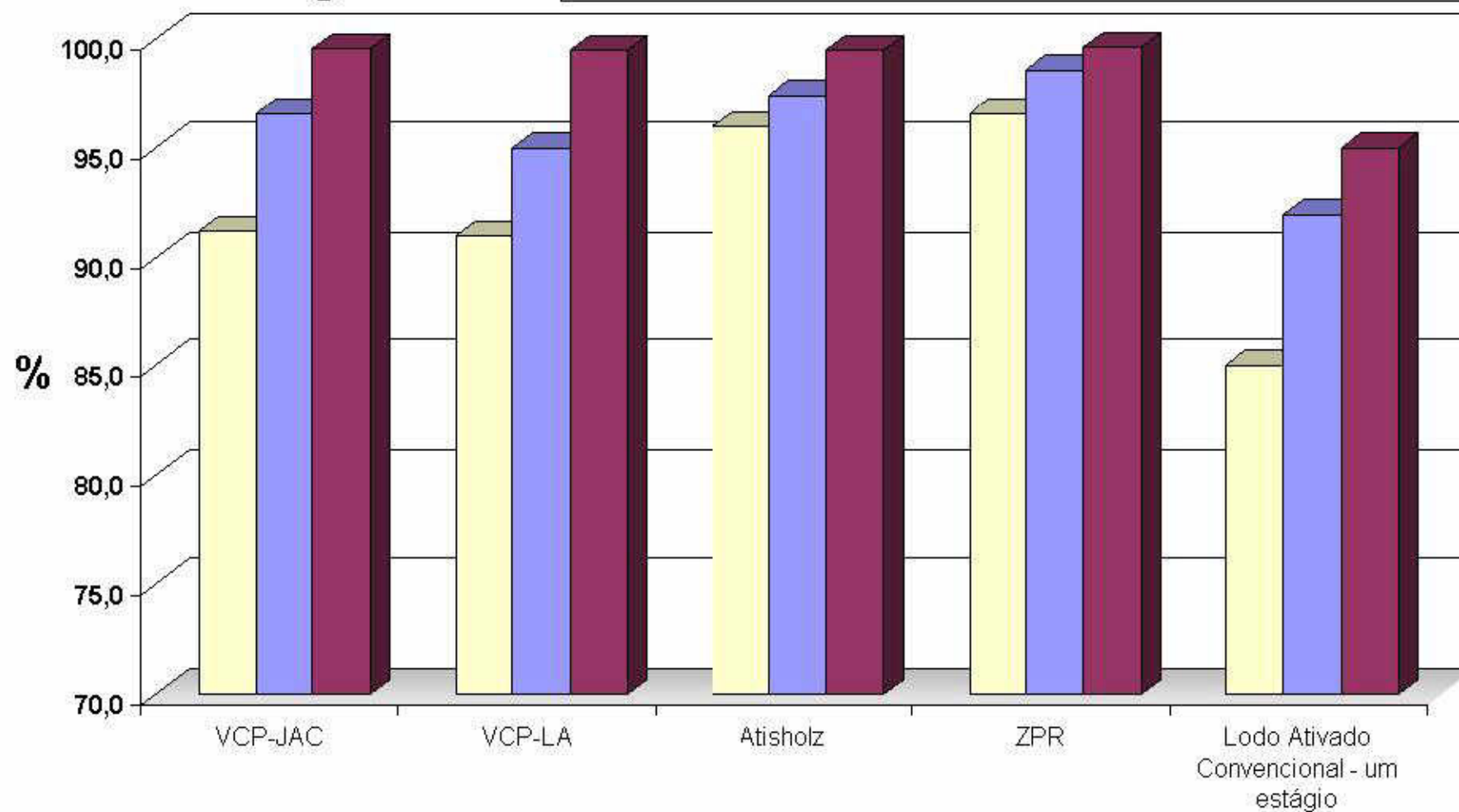
2º Estágio □ Remoção de DBO - Min. □ Remoção de DBO - Normal □ Remoção de DBO - Max.



REMOÇÃO DE DBO - GLOBAL

Tratamento Biológico Global

□ Remoção de DBO - Min. □ Remoção de DBO - Normal □ Remoção de DBO - Max.



CONCLUSÃO

- **Alta eficiência de remoção em um sistema compacto**
- **Flexibilidade operacional**
- **Robustez do sistema, admitindo variações de carga, entre outros parâmetros**