

# **MELHORANDO O TRATAMENTO DO EFLUENTE NA PLANTA PRODUTIVA**

**Palestrante: José Eustaquio Diniz**

**Agosto / 2003**

# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

- Rio de Janeiro – ECO 92
- Os 3 pilares da sustentabilidade



- Rio + 10 (Joanesburgo 2002)

# ICFPA

- **International Council of Florest and Paper Association**
  - **39 países**
  - **75% da produção mundial de papel**
  - **50% da produção mundial de madeira**
  - **É representante da indústria como organização multi lateral**

# ICFPA

- **Principal Objetivo:**
  - **Servir como um fóro para a união de ações das áreas de abrangência da comunicação à coleta de dados. A cooperação sobre os assuntos tem caráter internacional para o desenvolvimento e promoção dos assuntos comuns.**

# FECHAMENTO DE CIRCUITO

- **Objetivos:**
- **Melhoria na Eficiência**
  - **Redução de Custo**
  - **Economia de Energia e Matérias-primas**
  - **Melhor aproveitamento dos Recursos**
- **Redução do Volume de Efluentes**
- **Melhoria da Qualidade dos Efluentes Líquidos**
- **Pressões Ecológicas e Sociais**

# FECHAMENTO DE CIRCUITO

- **Visão Ampliada:**
  - **Abrangência:** Todo ciclo de vida dos produtos do papel.
  - O termo "fechamento" é mais usado em relação à água usada no processo e minimização da descarga de efluentes.
  - Existem outros pontos que devem ser considerados como, por exemplo, as emissões para outros meios e as características do papel reciclado.

# FECHAMENTO DE CIRCUITO

- **Conceito usual:**
- **Utilizar água com o teor de contaminantes compatível com o processo.**
- **Colocar no efluente água com contaminação mínima para:**
  - **Redução de perdas de matérias-primas**
  - **Redução de custo de tratamento de efluentes**
  - **Redução de custo de tratamento de água fresca**
- **Conservação do Meio Ambiente**

# FECHAMENTO DE CIRCUITO

## • LIMITANTES

- É de conhecimento que o fechamento cria uma nova gama de variáveis para o processo de produção de papel, que limitam o grau do fechamento, como por exemplo:
  - Aumento dos orgânicos
  - Controle de depósitos
  - Retenção de fibra
  - Temperatura do sistema
  - Quebra do papel
  - Crescimento microbiológico / Corrosão

# FECHAMENTO DE CIRCUITO

## Tipos de Água - Fabricação de Papel

Tipos de Água	Temp C	Sólidos (ppm)	DBO	Fibras Inteiras	Produtos Químicos	Tratamento
Fresca	< 30	N	N			Efluente Pluvial
Fresca Morna	< 35	N	N			Efluente Pluvial
Fresca Quente	> 40	N	N			Resfriamento/Mistura - Efluente Pluvial
Filtrada		N	S			Remoção de DBO
Clarificada		200-700	S			Remoção de DBO
Branca	40-50	700-4500	S	S	S	Remoção de DBO / Sólidos Suspensos
Retorno Peneirado	40-50	1000	S	S	S	Remoção de DBO / Sólidos Suspensos
Efluente de Máquina		S	S	S	S	Remoção de DBO / Sólidos / Óleos

# FECHAMENTO DE CIRCUITO

- **ENZIMAS:**
- **A utilização de ENZIMAS é uma nova tecnologia disponível para o processo de produção de papel.**
- **ENZIMAS proporcionam o tratamento dos efluentes circulantes no sistema.**

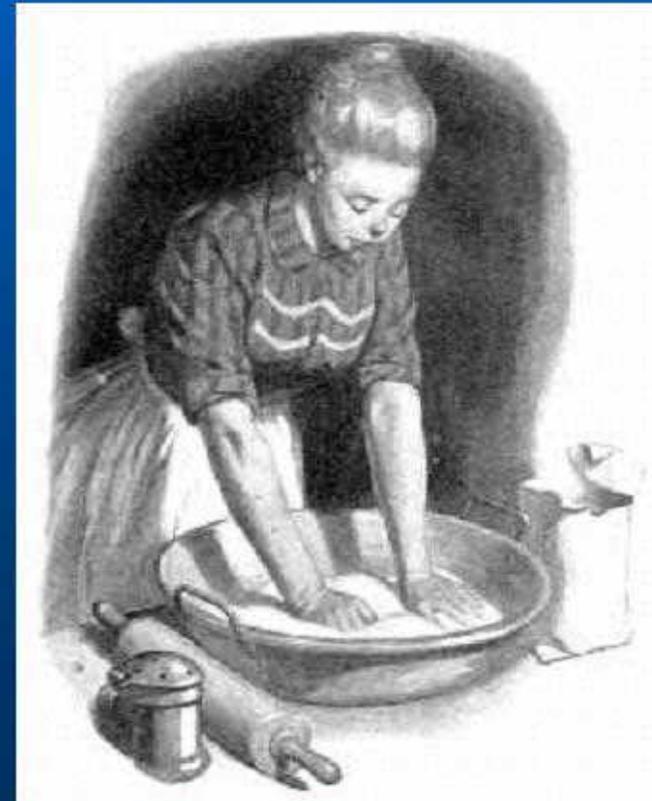
# FECHAMENTO DE CIRCUITO

## • ENZIMAS

- **Enzimas proporcionam o tratamento dos resíduos orgânicos no processo**
  - **A carga orgânica deve-se a:**
    - **Contaminantes gerados devido a reciclagem**
    - **Alguns produtos residuais do processo**
    - **Componentes indesejáveis da celulose**

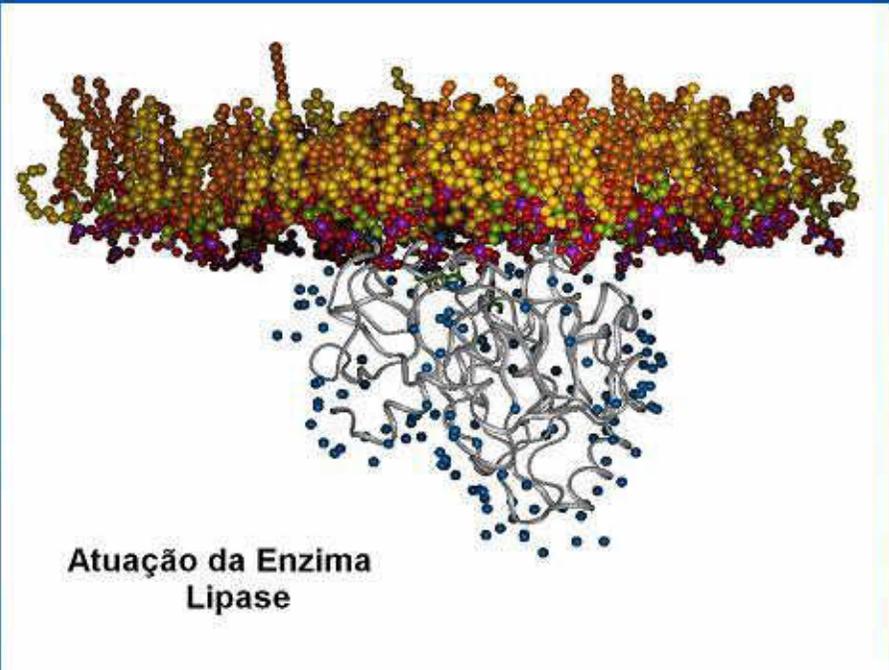
# EVOLUÇÃO DAS ENZIMAS

- *Antes de 1980:* Amilase (fermento na preparação de bolos).
- *Depois de 1990:* A biotecnologia permitiu a produção em escala industrial.
- *1950:* O ano em que começamos realmente a entender e usar como benefício produtivo.



# PRINCÍPIO DAS ENZIMAS

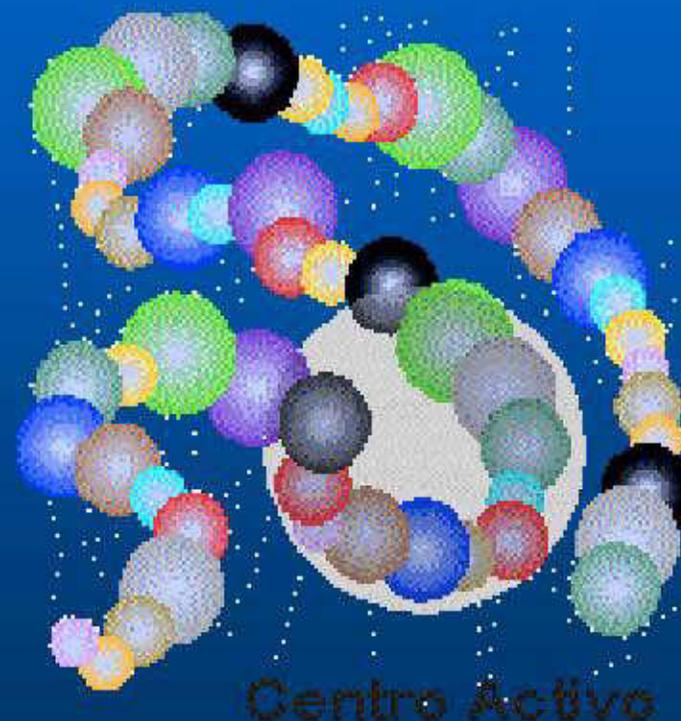
- Enzima é a designação geral de várias proteínas complexas, que agem como catalisadores em reações bioquímicas.
- As enzimas são classificadas segundo os compostos nos quais elas agem. A lipase, por exemplo, atua durante o processo digestivo diretamente nas gorduras, decompondo-as em glicerol e ácidos graxos.



# FUNCIÓNAMENTO DAS ENZIMAS

As enzimas são extraídas de:

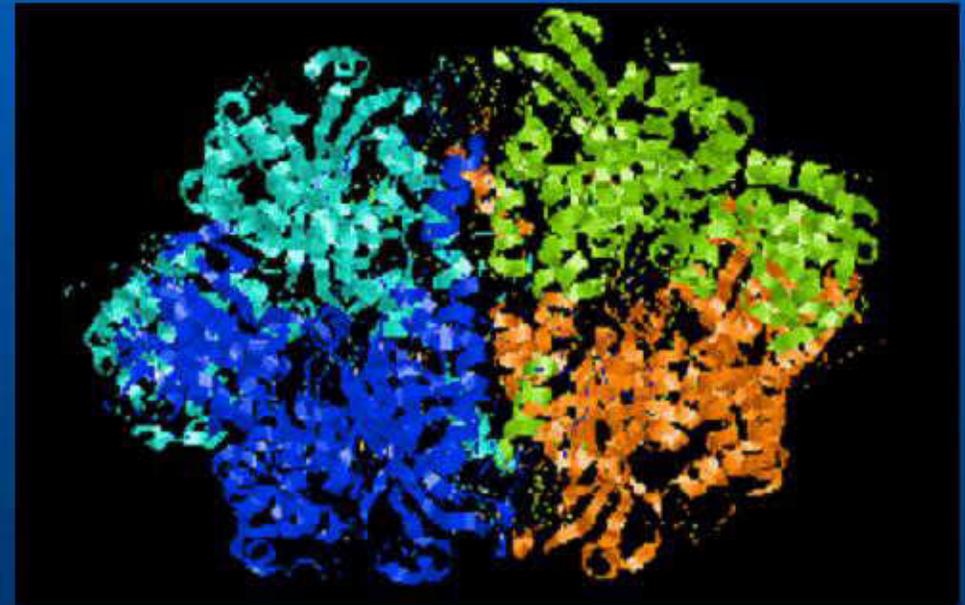
- **Microrganismos**
- **Vegetais superiores**
- **Animais**



Cada enzima possui um sítio ativo, no qual uma ou duas moléculas do substrato se ligam formando um complexo enzima-substrato.

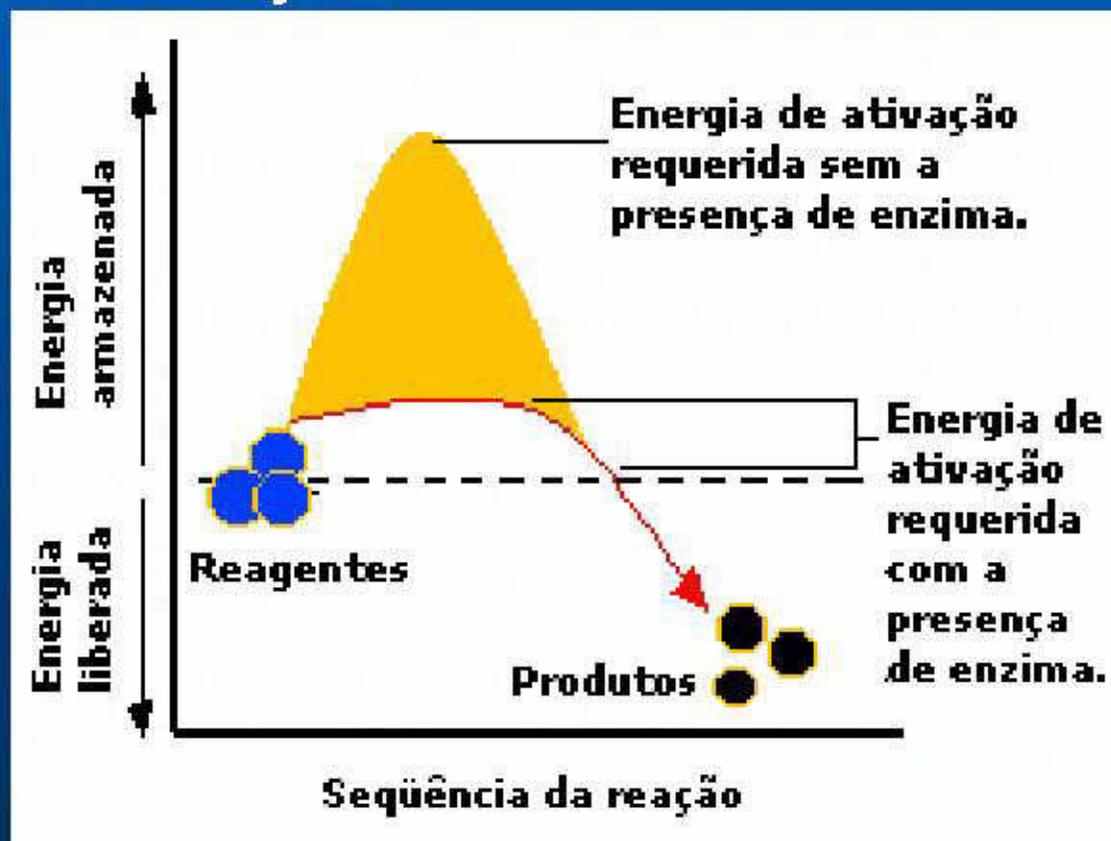
# FUNCIÓNAMENTO DAS ENZIMAS

Uma enzima típica catalisará a reação de cerca de 1000 moléculas de substrato por segundo, o que quer dizer que ela pode ligar-se a uma nova molécula do substrato em uma fração de milisegundos, pois como todos os outros catalisadores, as moléculas de enzimas não se alteram depois de participarem de uma reação química.



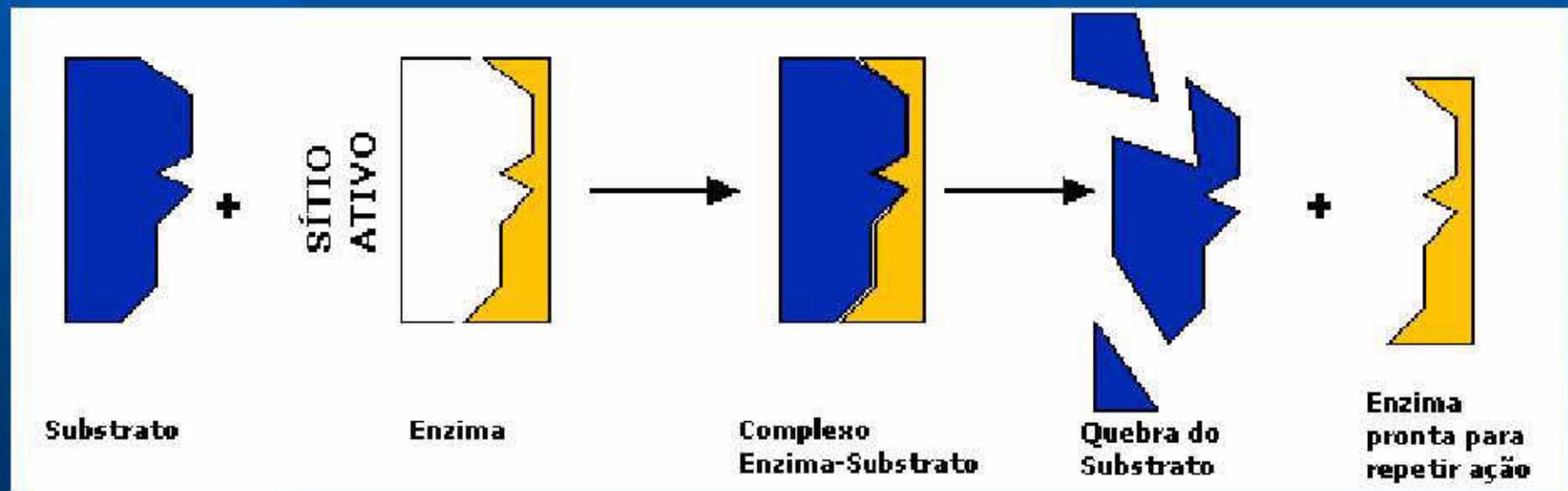
# ENERGIA DE ATIVAÇÃO

As enzimas sempre atuam reduzindo a energia de ativação das reações.



# TEORIA CHAVE-FECHADURA

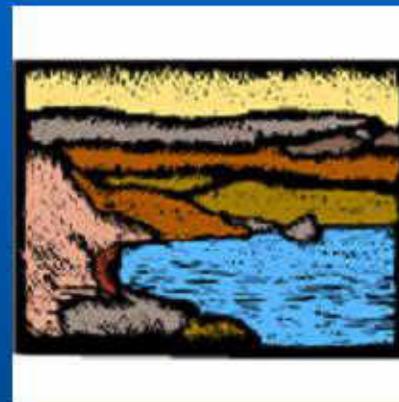
As enzimas são altamente específicas. Usualmente, uma enzima catalisa apenas um tipo de reação



# PRINCIPAIS TIPOS DE ENZIMAS

- **CELULASE**
- **LIGNASE**
- **PROTEASE**
- **AMILASE**
- **LIPASE**
- **XYLANASE**

# ENZIMAS EM PAPEL



- Tratamento da carga orgânica
- Uso na Desagregação / Refinação
- Redução de depósitos / Contaminação microbiológica
- Limpeza de telas e feltros
- Minimização de pintas no papel reciclado
- Redução de contaminantes (pitchies e stickies)

# CONTAMINANTES/CARGA ORGÂNICA

Os contaminantes usualmente são chamados de "PITCHIES E STICKIES" e são, em grande parte, materiais auxiliares na confecção de embalagens e na composição de papéis.

- **PRINCIPAIS CONTAMINANTES:**

- ✓ **Hot Melt**

- BASE EVA
- BASE BORRACHA
- BASE PUR

- ✓ **Adesivos Base Aquosa**

- AMIDOS, DEXTRINAS, COLA ANIMAL
- ACETATO DE POLIVINILA
- ACRÍLICOS

- ✓ **Coatings e Revestimentos**

- LÁTEXES, TINTAS PARAFINAS
- ↳ LAMINAÇÃO COM FILME TERMOPLÁSTICO

# EXPERIÊNCIAS COM REDUÇÃO DE LODO E CARGA ORGÂNICA

**SABESP – LAGOA DE FRANCA**



- **Problemas:** presença de sólidos (lodo morto) na superfície, água com cor acinzentada, maus odores e alto nível de assoreamento, causado pela sedimentação dos sólidos.
- **Início de experimento** através da inoculação de microrganismos na lagoa.
- **Principal Resultado:** a manta de lodo teve sensível redução, analisada através de uma batimetria, reduzindo em média nos pontos avaliados de 63 cm para 54 cm.

# EXPERIÊNCIA – MELHORIA DA QUALIDADE DO PAPEL

## RAMENZONI

- **Problemas:**
  - 1- Pontos insolúveis em água, que migravam para a camada do forro, provocando o arrancamento da mesma ou causando deficiência de lisura no cartão.
  - 2- Problemas no processo de impressão: Qualidade de impressão não satisfatória; Quantidade de folhas impressa acima de 1 resma apresentava problemas; Aumento de sujeidade na máquina de impressão e Perda de produtividade.
- **Teste com produtos enzimáticos**
- **Resultados:** diminuição de pontos escuros e resinosos e de “stickies” no papel, melhorias na qualidade de impressão do cliente da Ramenzoni, redução de sujeidade na máquina de impressão e aumento de produtividade.

# EXPERIÊNCIAS COM REDUÇÃO DE LODO E CARGA ORGÂNICA

## BRASMETANO

### Resultados do ensaio de digestão do lodo ativado

- Devido a grande geração de lodo aeróbio do Sistema de Tratamento de Efluentes (ACAS) foi dado início aos testes de redução de lodo a partir de bactérias.
- Resultados: Os valores de redução foram significativos obtendo reduções entre 6 a 9 %. Com isso observou-se uma redução de aproximadamente 1% ao dia.

# COMENTÁRIOS FINAIS

- **Valor da Empresa x Passivo Ambiental**
  - Começa a ganhar relevância no mercado
- **Lei de Falências**
  - Comissão na Câmara
  - O passivo ambiental está incluído como pagamento depois de funcionários.