

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 fórum 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.**

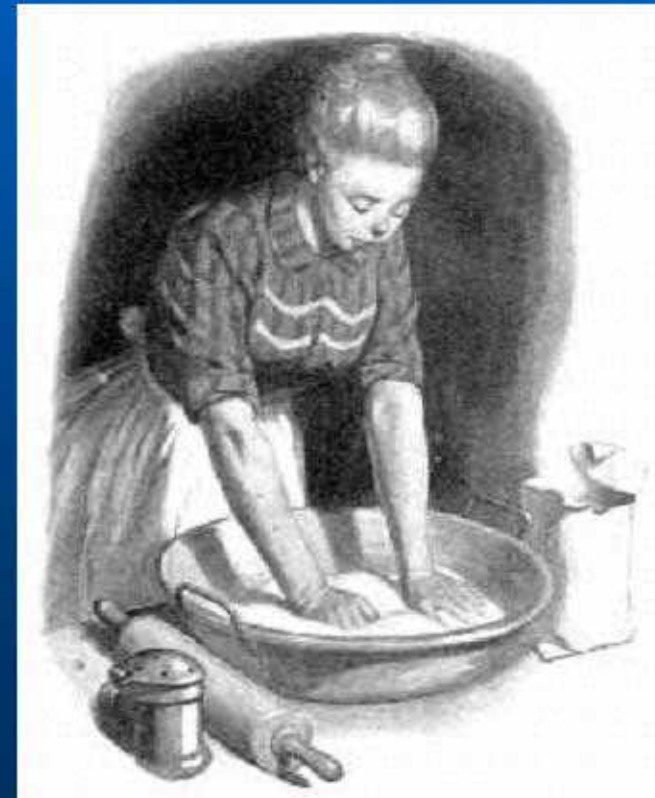
FECHAMENTO DE CIRCUITO

• 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**

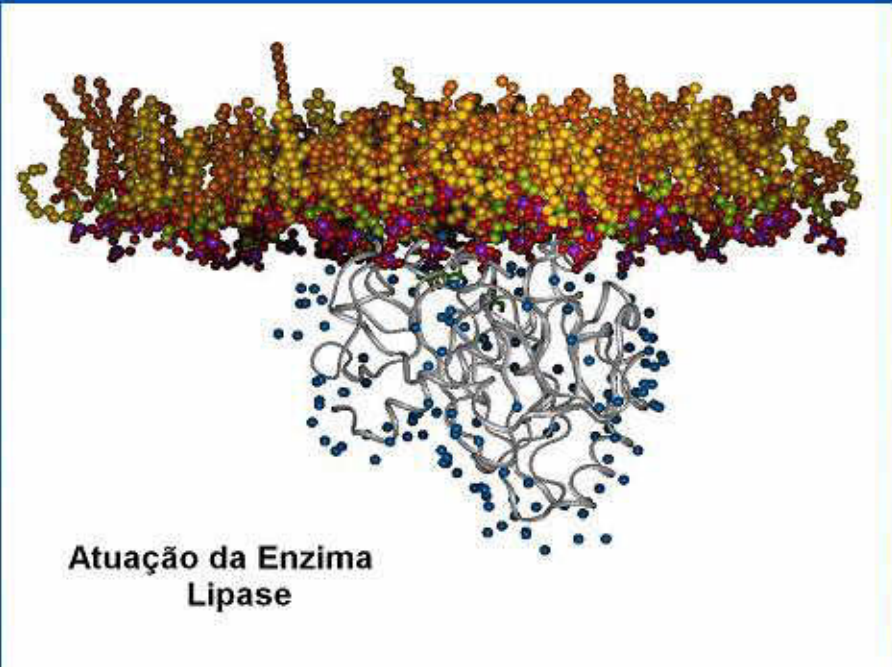
EVOLUÇÃO DAS ENZIMAS

- **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

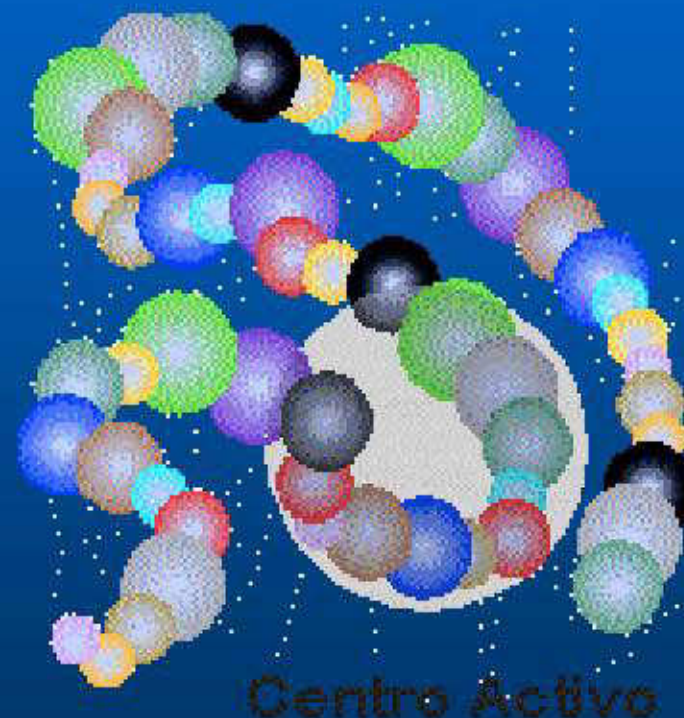
- Enzima é a designação geral de várias proteínas complexas, que agem como catalisadores em reações bioquímicas.
- As enzimas são classificadas segundo os compostos nos quais elas agem. A lipase, por exemplo, atua durante o processo digestivo diretamente nas gorduras, decompondo-as em glicerol e ácidos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



FUNCIÓNAMENTO DAS ENZIMAS

As enzimas são extraídas de:

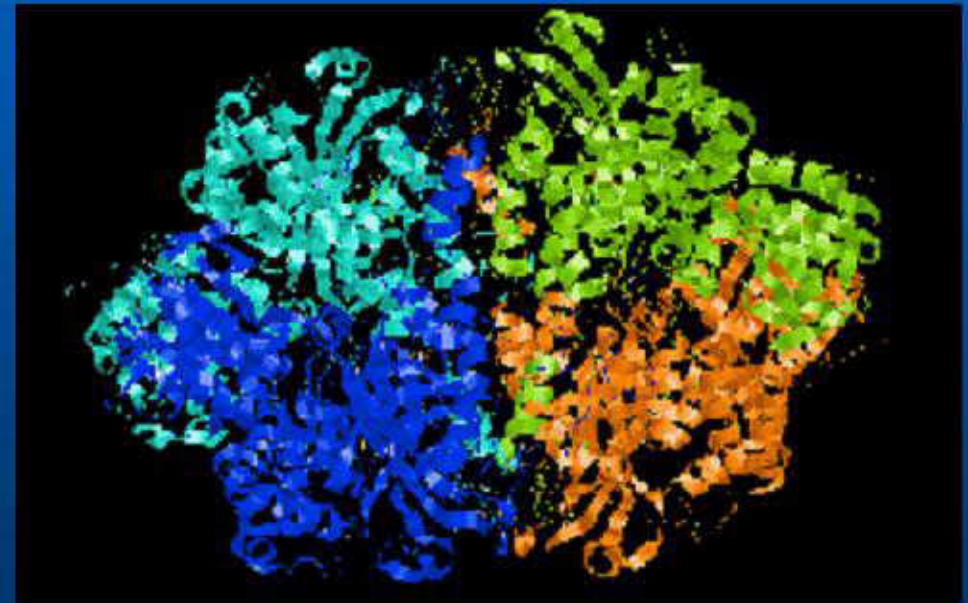
- **Microrganismos**
- **Vegetais superiores**
- **Animais**



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

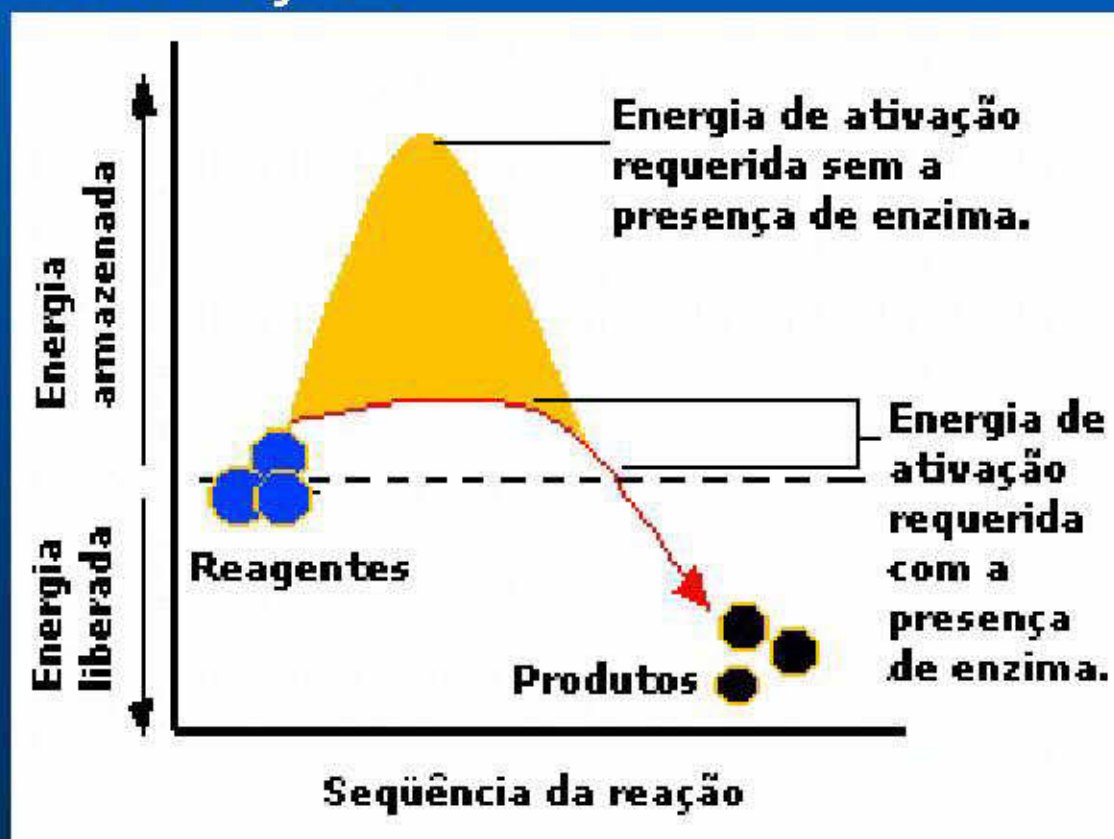
FUNCIÓNAMENTO DAS ENZIMAS

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.



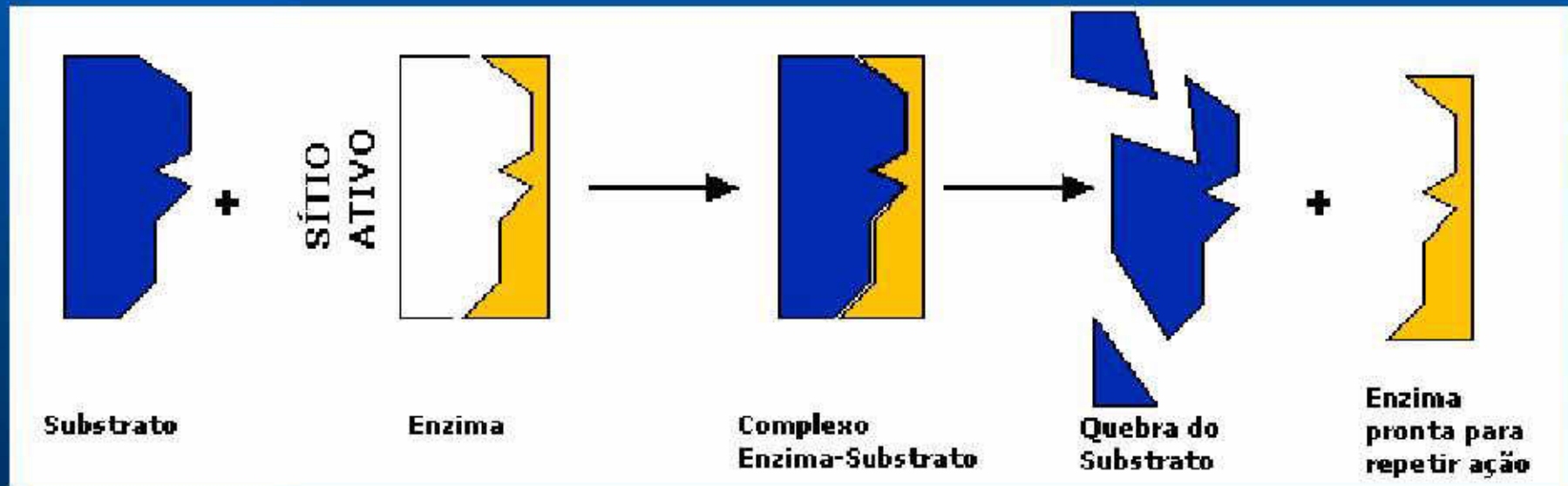
ENERGIA DE ATIVAÇÃO

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.