



Seminário STAB – Regional Sul
A vinhaça na Agroindústria da Cana
de Açúcar – “Nadir Almeida da
Gloria”

BioContal
Tecnologia em Bioprocesso

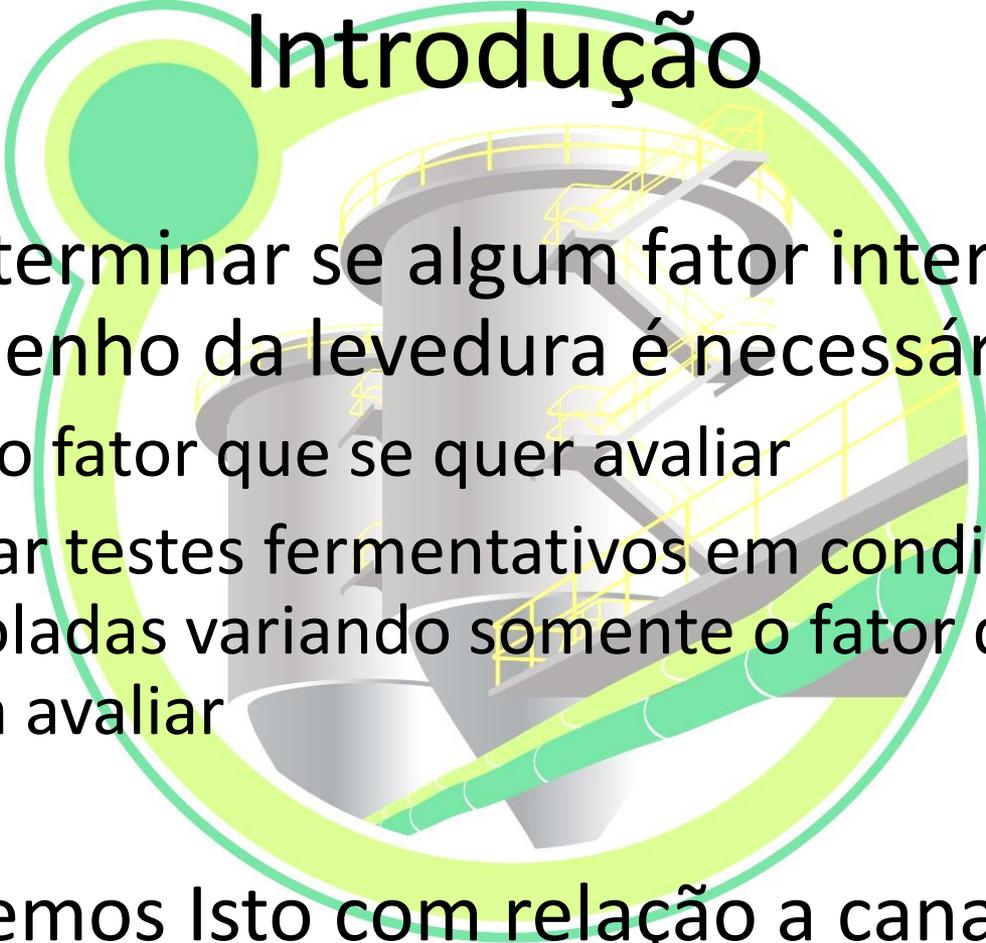
O efeito da cana de vinhaça na fermentação alcoólica



Silvio Roberto Andrietta

BioContal
Tecnologia em Bioprocesso

Introdução

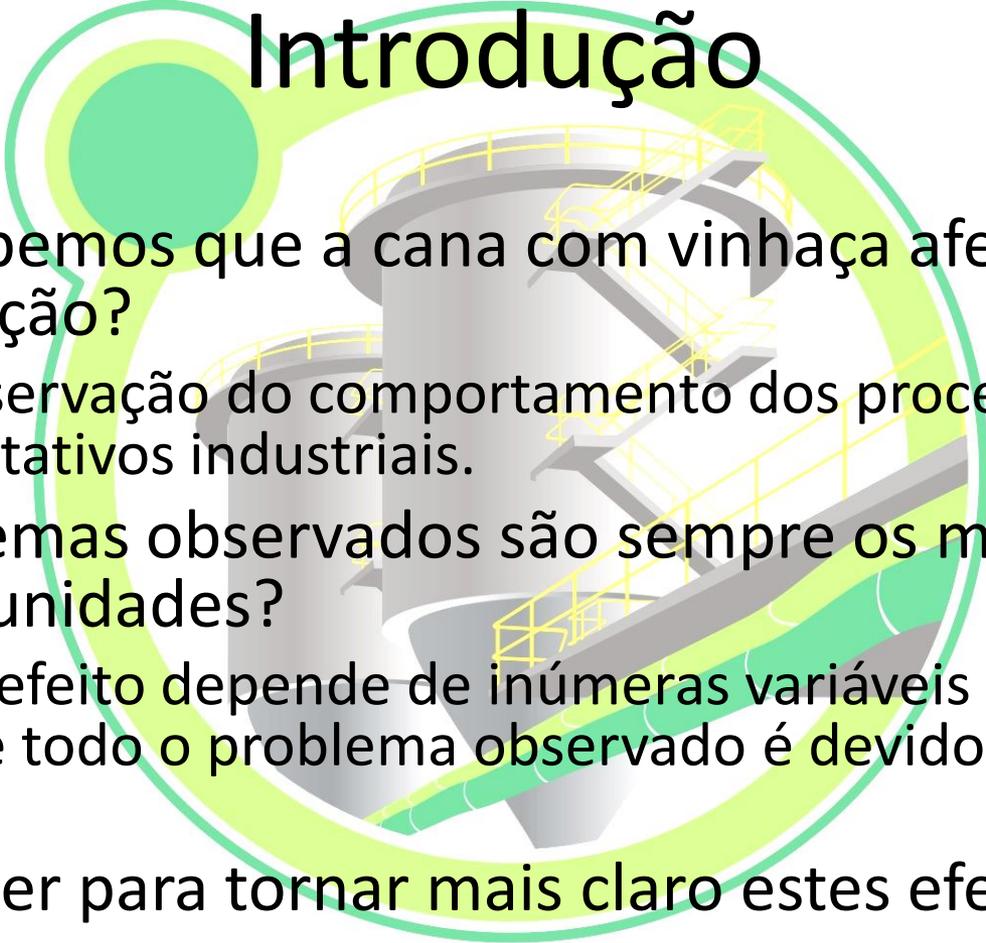


- Para determinar se algum fator interfere no desempenho da levedura é necessário:
 - Isolar o fator que se quer avaliar
 - Realizar testes fermentativos em condições controladas variando somente o fator que se deseja avaliar
- Nós fazemos Isto com relação a cana com vinhaça?

BioContal

Tecnologia em Bioprocesso

Introdução



- Como sabemos que a cana com vinhaça afeta a fermentação?
 - Por observação do comportamento dos processos fermentativos industriais.
- Os problemas observados são sempre os mesmos em todas as unidades?
 - Não, o efeito depende de inúmeras variáveis e nem sempre todo o problema observado é devido a um só fator.
- O que fazer para tornar mais claro estes efeitos?
 - Avaliar o que muda na cana e o que pode ocorrer no microrganismo agente.

BioContal

Tecnologia em Bioprocesso

Cana com vinhaça

- O que muda?
 - A cana de área irrigada com vinhaça tem sua maturação atrasada em relação às demais por ter mais água disponível.
 - Quando tem-se silício e potássio abundante a cana absorve-os sem necessidade (consumo de luxo).
 - Maior concentração de potássio, maior quantidade de ácido trans aconítico.
 - Possível ocorrência de substâncias no caldo que não estão presente na cana sem vinhaça.

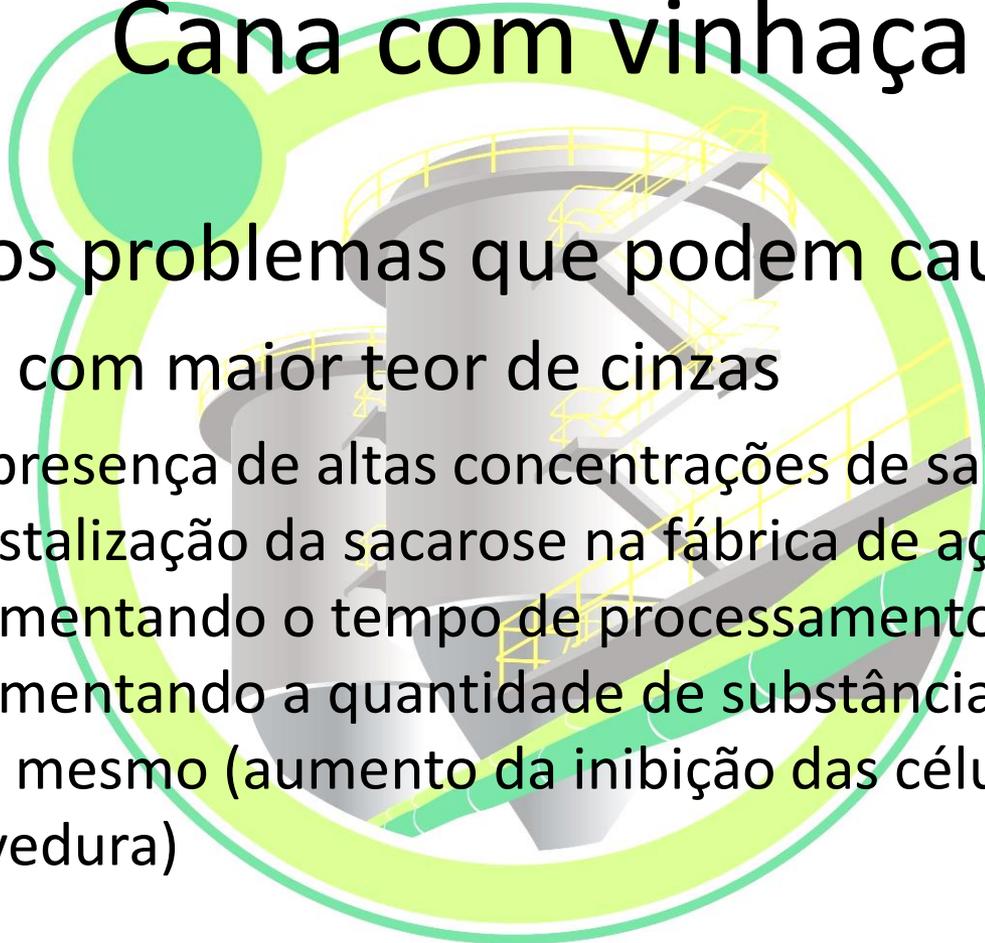
BioCentral

Tecnologia em Bioprocesso

Cana com vinhaça

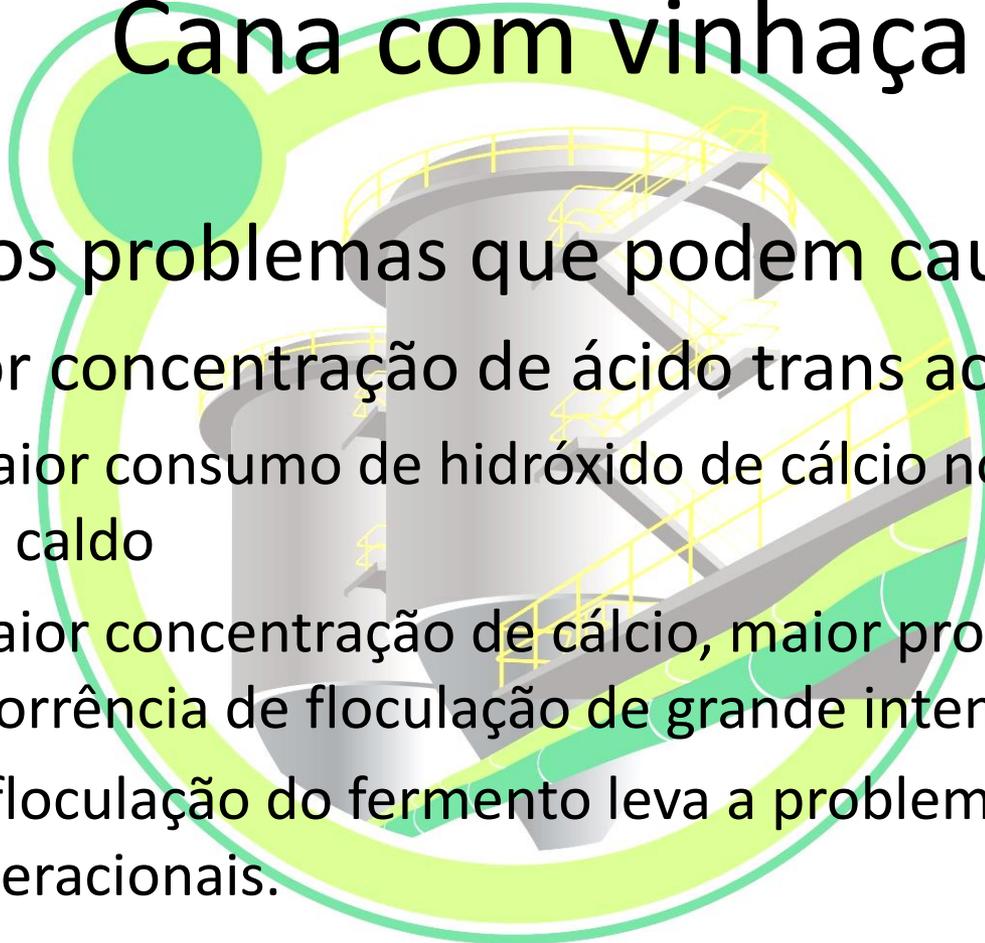
- Quais os problemas que podem causar?
 - Cana menos madura
 - tem menor pureza (problema na fábrica de açúcar gerando melaço de menor qualidade)
 - maior teor de AR (maior probabilidade de ocorrência de reações de decomposição térmica destes açúcares com geração de compostos secundário tanto na fábrica de açúcar como no tratamento de caldo)
 - Presença de maior quantidade de substâncias potencialmente inibidora das células de levedura (ácidos orgânicos e outras)

Cana com vinhaça



- Quais os problemas que podem causar?
 - Cana com maior teor de cinzas
 - A presença de altas concentrações de sais prejudica a cristalização da sacarose na fábrica de açúcar, aumentando o tempo de processamento do melaço, aumentando a quantidade de substâncias secundárias no mesmo (aumento da inibição das células de levedura)

Cana com vinhaça



- Quais os problemas que podem causar?
 - Maior concentração de ácido trans aconítico
 - Maior consumo de hidróxido de cálcio no tratamento do caldo
 - Maior concentração de cálcio, maior probabilidade de ocorrência de floculação de grande intensidade
 - A floculação do fermento leva a problemas operacionais.

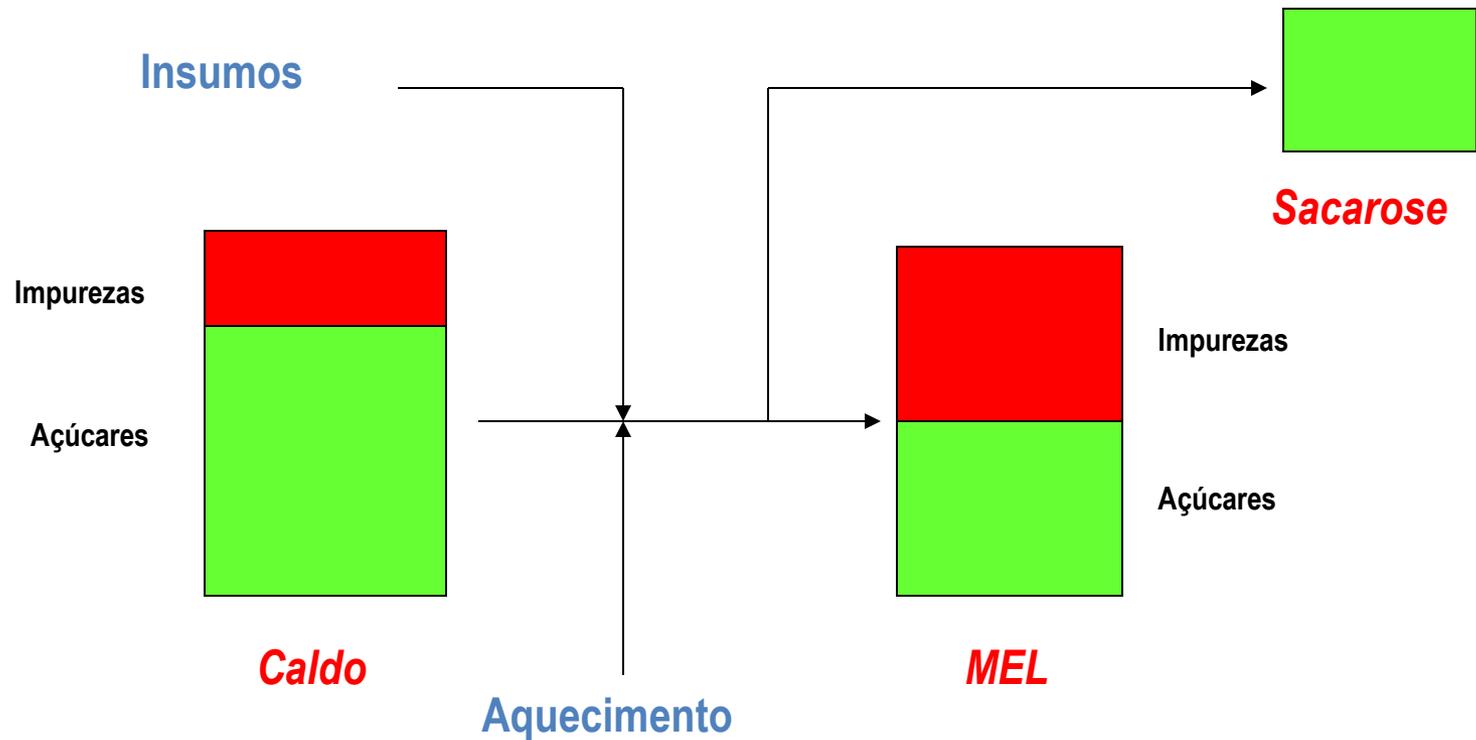
Cana com vinhaça

- Quais os problemas que podem causar?
 - Presença de substâncias inibidoras
 - Estas substâncias podem afetar o desempenho da levedura, inibindo a ação de uma ou mais enzimas que participam do processo de bioconversão, afetando o funcionamento da membrana celular ou outros.

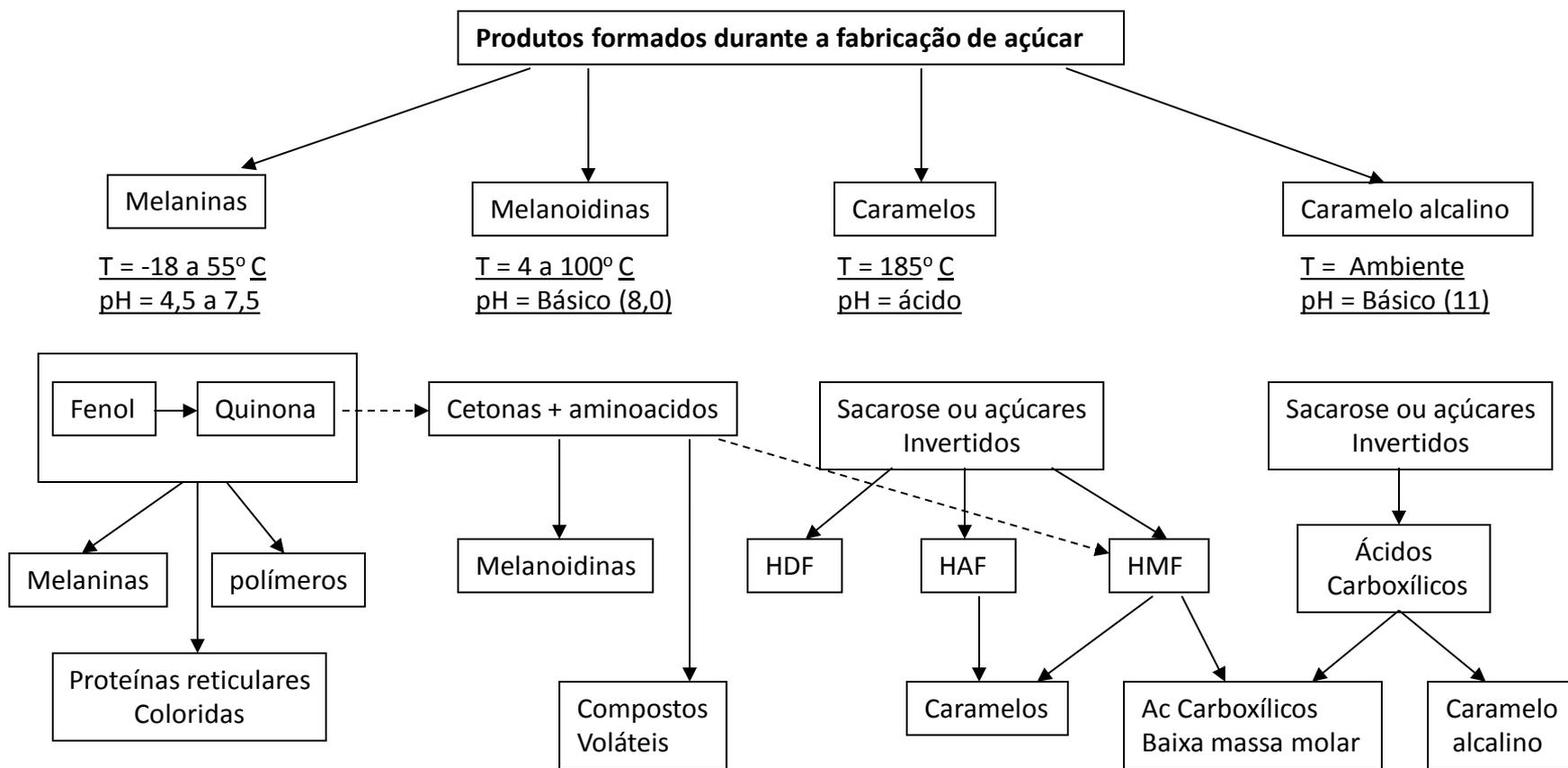
Melaço de cana com vinhaça

- Durante o processo de produção de açúcar um grande número de reações ocorre gerando compostos secundários
- Não se pode esquecer, melaço de cana ruim é muito pior do que caldo de cana ruim
- Tudo que foi falado para caldo de cana de vinhaça se agrava quando se fala de melaço de cana de vinhaça

Diferenças entre mel e caldo



Decomposição de glicose e frutose



RESUMO

- Cana de vinhaça pode causar:
 - Inibição das células de levedura
 - Problemas operacionais
- Melaço de cana de vinhaça pode causar:
 - Tudo que o caldo de cana com vinhaça pode causar multiplicado por X , onde $X \in \mathbb{R}$ e $X \geq 1$

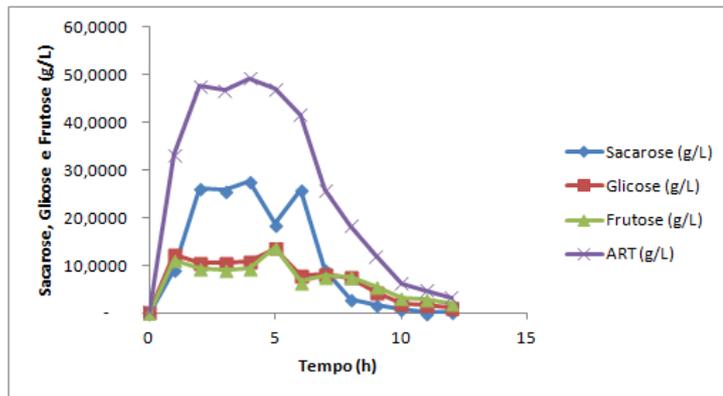
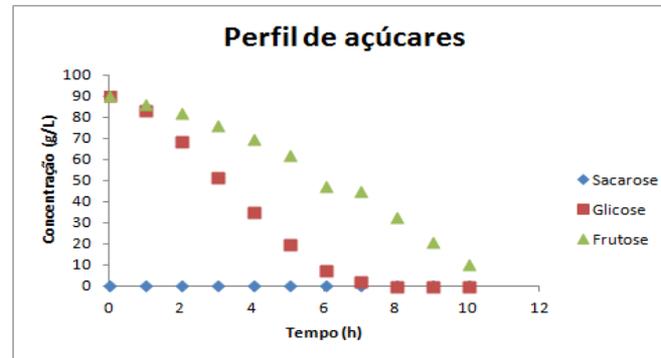
Tipos de inibição das células de levedura

- Problemas na assimilação dos açúcares
 - Inibição da invertase
 - Baixa eficiência dos transportadores de hexoses
- Problemas de desvio metabólico
 - Inibição de enzimas envolvidas na produção de etanol com formações de compostos secundários

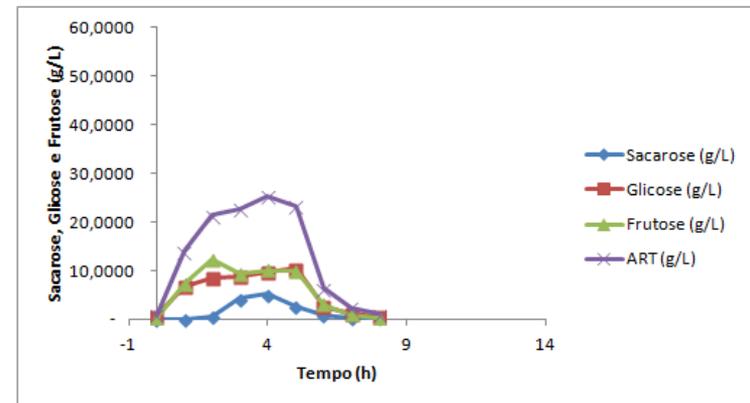
Exemplo de efeito de cana de vinhaça sobre assimilação de substrato

- Início de safra, primeira cana a ser colhida é geralmente aquelas em áreas de aplicação de vinhaça. É necessário abrir frente para consumir a vinhaça gerada
- Todos os anos a unidade avaliada apresenta perda de velocidade de fermentação entre a terceira e quarta semana de safra.

Problema de assimilação dos açúcares



Perfil de açúcares com tratamento ácido a pH = 2,2

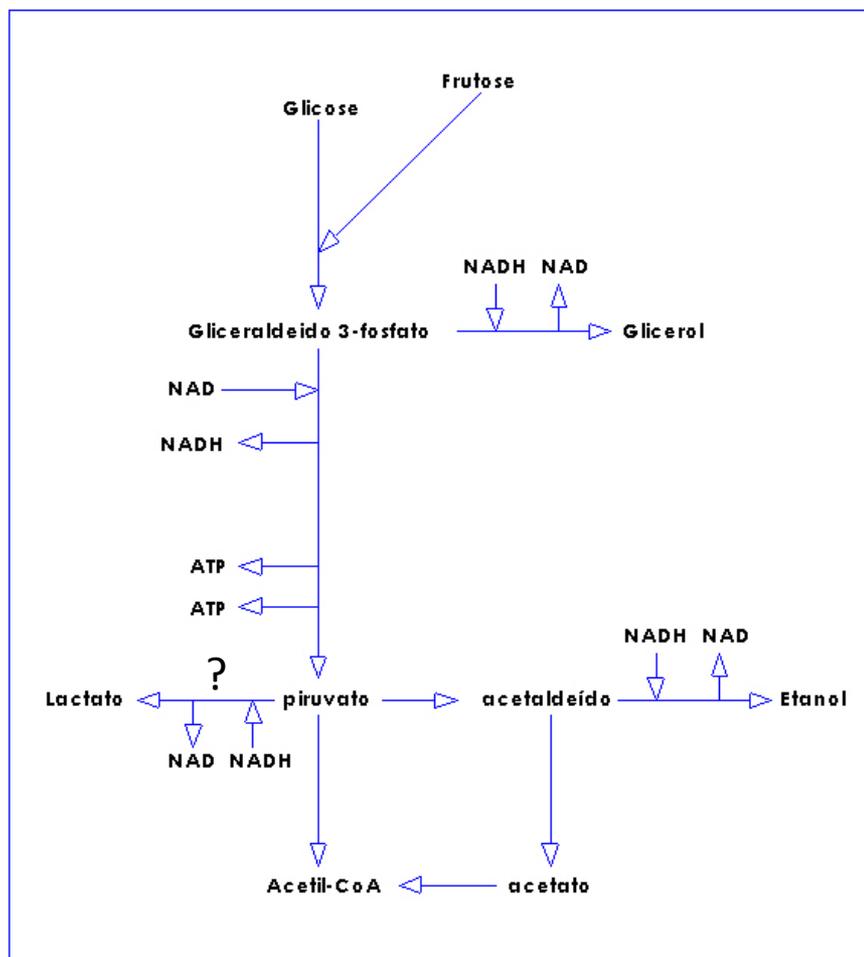


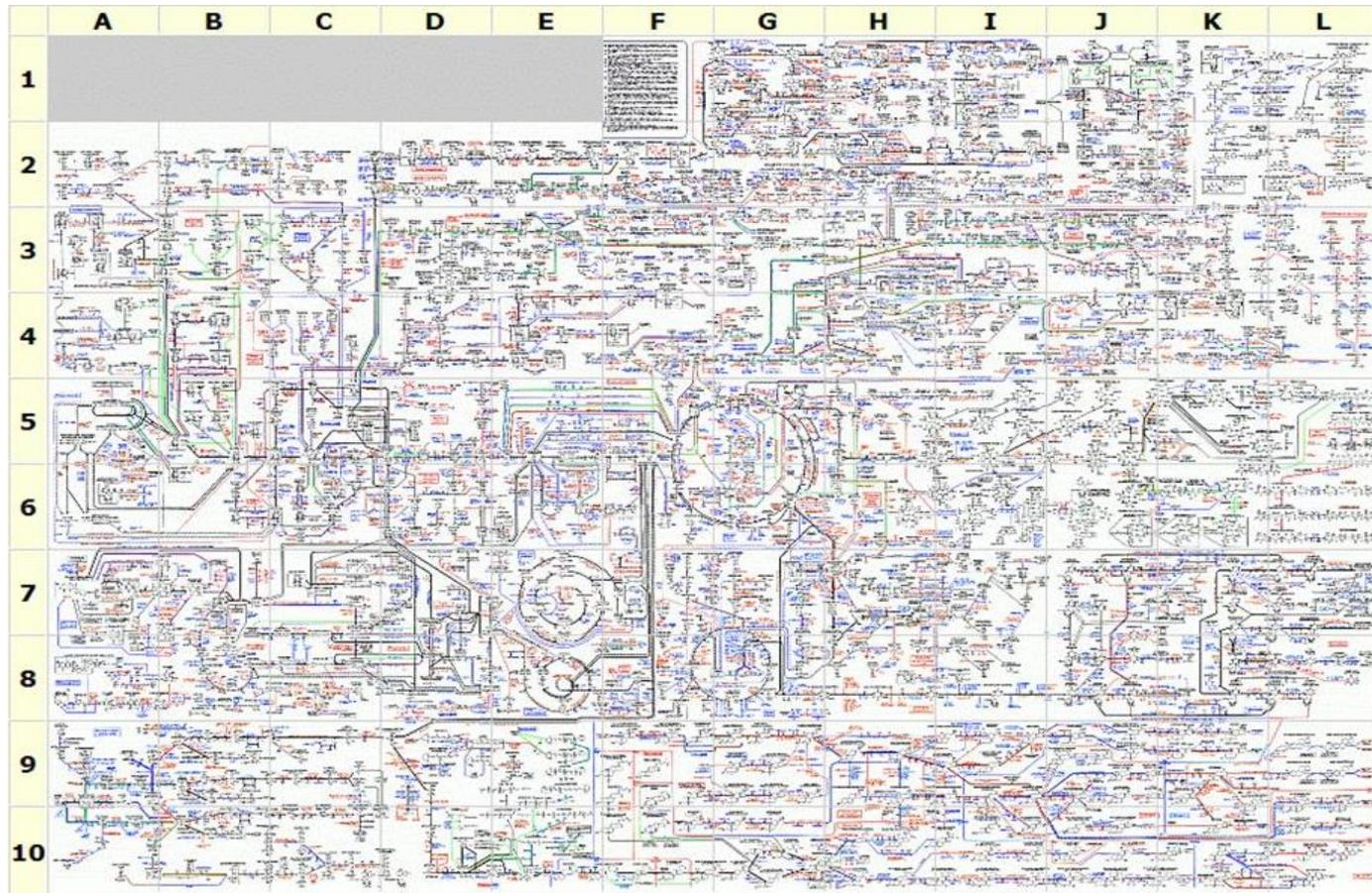
Perfil de açúcares sem adição de ácido no tratamento

Exemplo de desvio de rota metabólica

- Fermentação com baixo nível de contaminação, apresenta aumento contínuo de acidez no vinho, passando do valor máximo recomendado de 4,0 g/L
- Aplicação de antibiótico não é capaz de reduzir a produção de ácidos.
- A presença de ácido neste caso está relacionada ao desvio metabólico.

Inibição de rota metabólica (exemplo – produção de acetato e lactato)

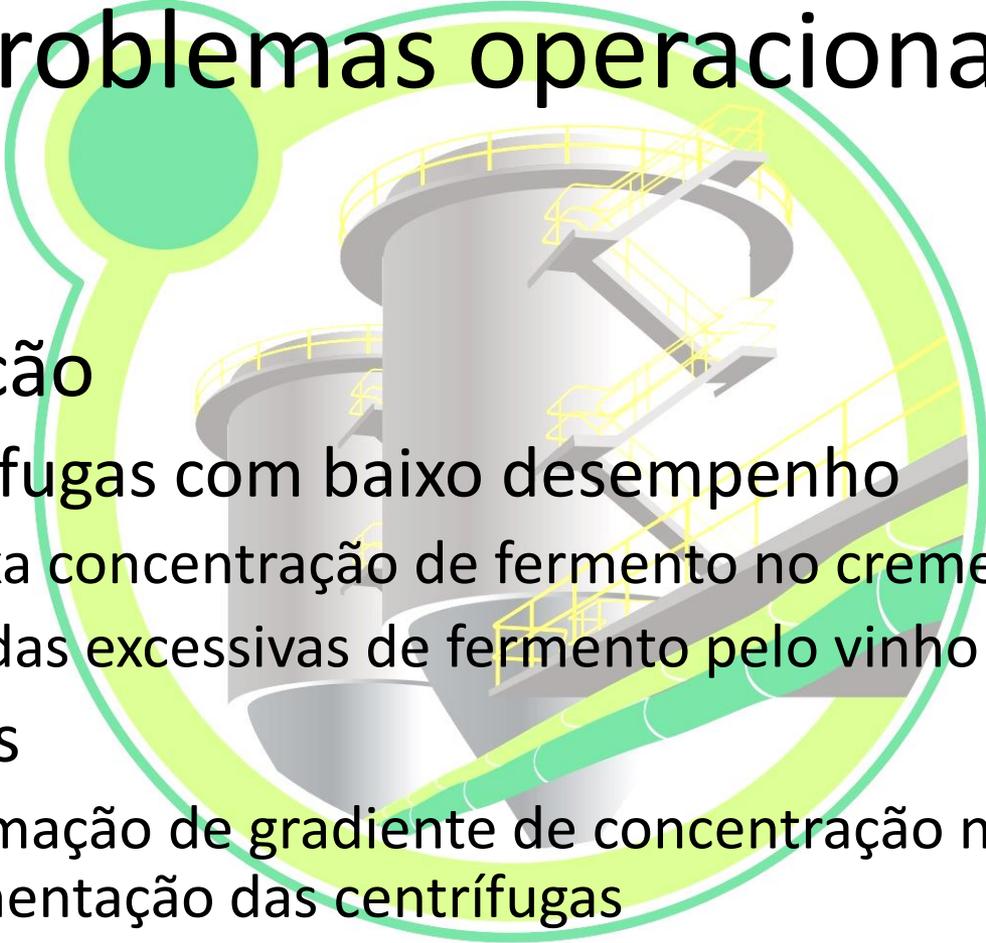




Rotas metabólicas das células de levedura

Desvios metabólicos

Problemas operacionais



- Floculação

- Centrífugas com baixo desempenho

- Baixa concentração de fermento no creme
 - Perdas excessivas de fermento pelo vinho

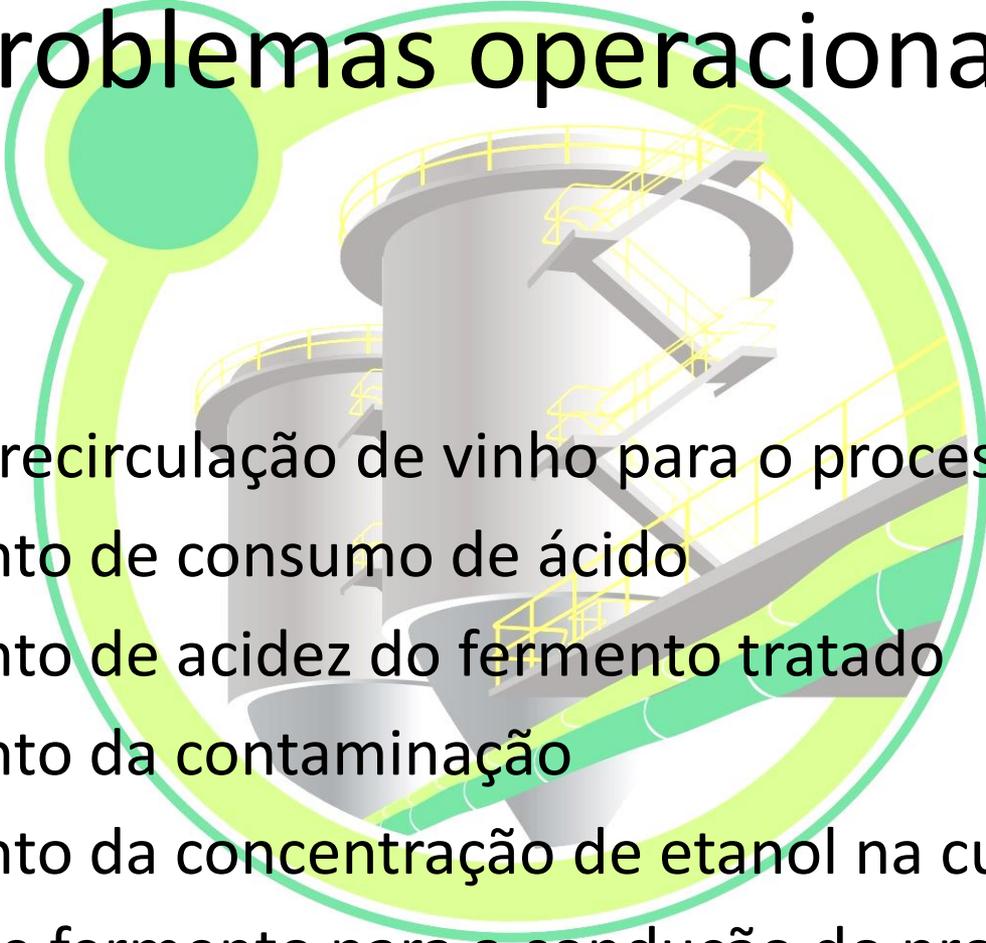
- Causas

- Formação de gradiente de concentração na linha de alimentação das centrífugas
 - Baixa capacidade de compactação do material floculado

BioContal

Tecnologia em Bioprocesso

Problemas operacionais



- Efeito
 - Maior recirculação de vinho para o processo
 - Aumento de consumo de ácido
 - Aumento de acidez do fermento tratado
 - Aumento da contaminação
 - Aumento da concentração de etanol na cuba
 - Falta de fermento para a condução do processo de forma normal



FIM

- Contato
- sr.andrietta@gmail.com
- www.biocontal.com.br
- OBRIGADO

BioContal
Tecnologia em Bioprocesso