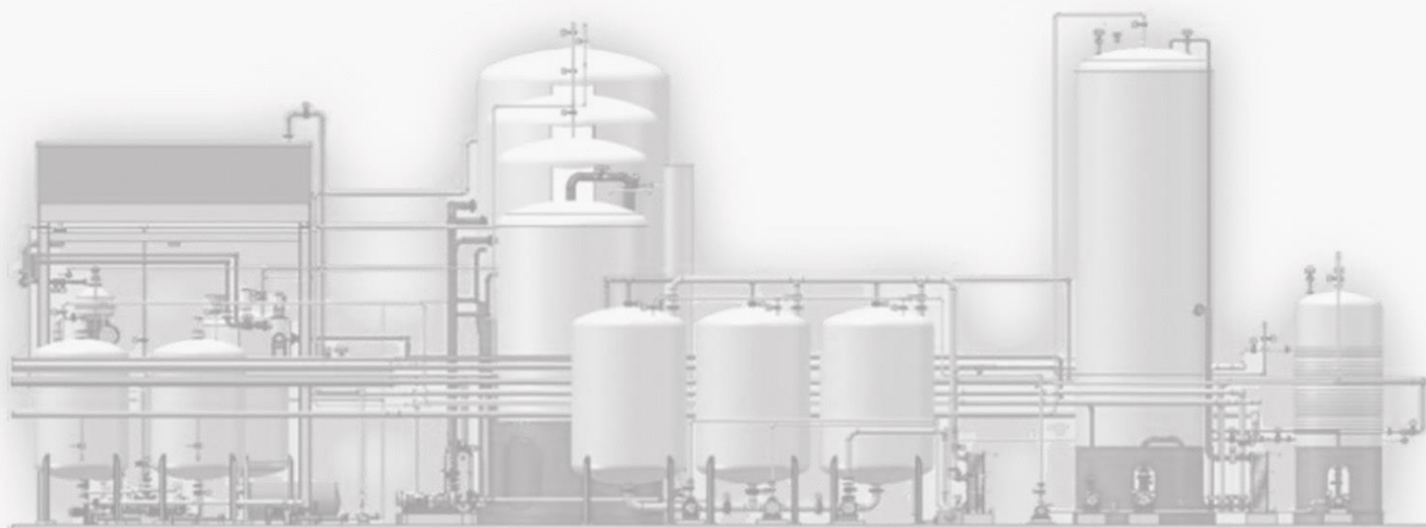




Andrietta
Soluções em Bioprocessos

CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO MICROBIANA – UMA NOVA ABORDAGEM

TEXTO TECNICO



Dr. Silvio Roberto Andrietta

FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM FERMENTAÇÃO ÁLCOÓLICA – UMA NOVA ABORDAGEM

Desde o início de minha carreira, em 1987 no antigo Centro de Tecnologia Copersucar, o controle do nível de contaminação no processo fermentativo sempre foi uma prioridade.

Apesar dos avanços tecnológicos, unidades de centrifugação que permitiram obter cremes mais concentrados, melhorias no *design* das dornas para limpezas mais eficientes, substituição do aço carbono pelo aço inoxidável nas tubulações, melhor controle do tratamento ácido e o aparecimento de novos antimicrobianos, o problema da contaminação microbiana do processo continua e com mais intensidade quando a qualidade do mosto diminui pela utilização de uma maior quantidade de melaço.

Este fato me fez pensar que, talvez, estejamos utilizando a estratégia errada e que deveríamos assumir uma nova abordagem sobre este assunto.

A Abordagem Convencional

Atualmente, as células de levedura são centrifugadas, hidratadas por adição de água de diluição e acidificadas a pHs entre 2,0 e 2,5. Como complemento deste tratamento, ainda se utilizam antimicrobianos à base de oxidantes potentes, tais como: dióxido de cloro, clorito, peróxido de hidrogênio e outros.

A ideia atual é usar todas as armas disponíveis para matar o inimigo (bactérias), pouco se importando com os efeitos colaterais desta estratégia sobre o microrganismo agente (levedura).

A Questão Fundamental

Se considerarmos que as células recicladas enviadas para o tratamento ácido vêm de um processo anaeróbico em meio estressante, é de se supor que as mesmas estejam esgotadas e precisem ser regeneradas.

Aí vem minha dúvida: estamos regenerando estas células com nossa estratégia convencional, ou estamos acabando com a pouca vitalidade que sobrou nelas?

O Ecossistema Fermentativo

Considerando que as dornas de fermentação são um ecossistema, e que todo ecossistema tem um equilíbrio, se estamos tornando as células de levedura **menos competitivas** com nosso tratamento, a balança pende para o lado dos microrganismos contaminantes.

Isso exige o uso de mais agentes antimicrobianos para tentar restabelecer o equilíbrio do processo, gerando um ciclo vicioso.

E se, ao invés de tentarmos matar os microrganismos contaminantes, tentássemos regenerar as células de levedura neste tratamento?

A Base Científica

Sabe-se que as células em anaerobiose não são capazes de produzir certos componentes de membrana, tais como:

- Ergosterol
- Ácidos graxos insaturados (C16:1 e C18:1)

Estes componentes conferem resistência ao etanol e são essenciais para a vitalidade celular. Além disso, as células não conseguem aumentar satisfatoriamente suas reservas energéticas em anaerobiose.

A Nova Estratégia

Com base nestes fatos, pretende-se alterar significativamente o tratamento das células recicladas, buscando regenerá-las e tornando-as aptas para o próximo ciclo de fermentação.

Estudos preliminares: A aeração das células recicladas por duas horas aumentou sua vitalidade em até **40%**, medida pelo método de força fermentativa baseado na produção de dióxido de carbono.

Validação Industrial

Ensaio em escala industrial estarão sendo realizados nesta safra na Usina Ferrari, localizada no município de Porto Ferreira, SP. Trata-se de um processo de fermentação contínua, as quais mais sofreram com o aumento da quantidade de ART proveniente de melaço no preparo do mosto.

Protocolo de Regeneração:

As cubas de tratamento foram preparadas para:

- Aeração média de **0,1 vvm** (volume de ar por volume de líquido por minuto)
- Sem ajuste de pH durante a aeração
- Duração: 2,5 horas
- Concentração de células: 20 a 25% (v/v) — maior diluição que o convencional

O que acontece durante a aeração:

Na presença de ar, um pouco do etanol contido na cuba será consumido pelas células de levedura pelo processo respiratório, produzindo energia que tornará possível:

✓ A recomposição das reservas

✓ A síntese de componentes de membrana essenciais

Ajuste de pH após regeneração:

O pH do fermento tratado será ajustado em um tanque de acidificação no final do tratamento, com no máximo 5 minutos de retenção.

A adição de ácido na suspensão de células é utilizada para ajustar o pH de fermentação (entre 4,0 e 4,5), no qual as bactérias produtoras de ácido crescerão mais lentamente.

O Objetivo

Pretende-se melhorar a vitalidade das células de levedura, medida pelo método de força fermentativa, e adequar o meio fermentativo para favorecer o crescimento das células de levedura em detrimento das células de bactéria, deslocando o ponto de equilíbrio deste ecossistema em direção às leveduras.

Reflexão Final

Após mais de três décadas trabalhando com fermentação industrial, acredito que é hora de questionar práticas estabelecidas e explorar abordagens que fortaleçam nossos aliados (leveduras) ao invés de apenas combater nossos adversários (bactérias).

Os resultados desta safra dirão se essa mudança de perspectiva, de "eliminar" para "regenerar", pode se tornar uma nova prática na indústria sucroalcooleira brasileira.

Acredito que a regeneração e o uso consciente dos antimicrobianos seja a saída para o problema, sempre pensando no equilíbrio do ecossistema.