

SIMULAÇÃO DE UM PROCESSO CONTÍNUO DE FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA: SISTEMA COM FERMENTADORES EM SÉRIE

Marina Alves de Lima, Rubens Maciel Filho

Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Química - Departamento de Processos Químicos – Laboratório de Otimização, Projeto e Controle Avançado
malima19@gmail.com

Introdução

A procura de fontes energéticas alternativas ao petróleo vem crescendo mundialmente e, dentre elas, está o etanol, cuja produção no Brasil é feita a partir da fermentação da sacarose obtida a partir da cana-de-açúcar, na qual três categorias de processos de fermentação alcoólica podem ser adotadas: batelada simples, batelada alimentada (Melle-Boinot) e contínuo.

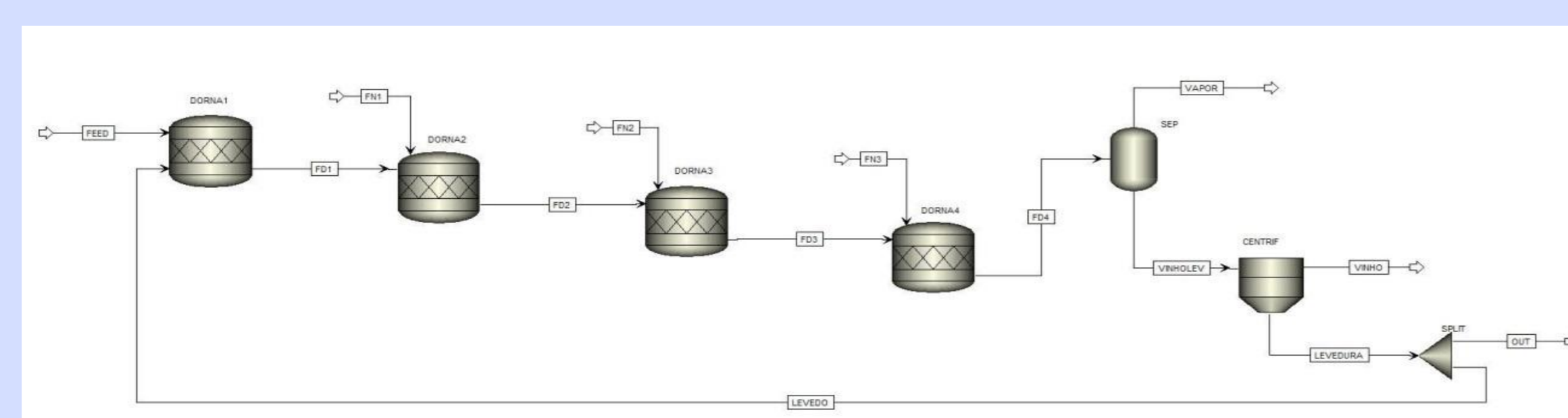
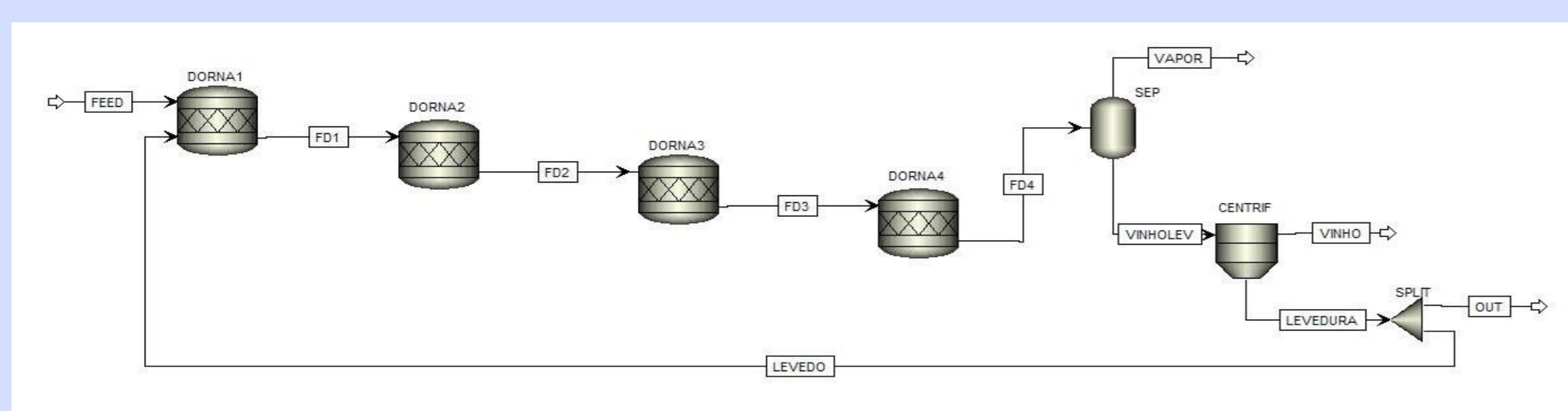
Esse projeto tem como objetivo a simulação de um processo contínuo de produção de etanol, utilizando sistemas alternativos com fermentadores ligados em série, a fim de identificar a melhor configuração com o intuito de aumentar o rendimento e a produtividade do processo.

Materiais e Métodos

Revisão Bibliográfica: introdução da bolsista ao assunto abordado - início do processos de fermentação alcoólica, sua implementação no Brasil, principais processos utilizados atualmente, mecanismos de funcionamento - realizada a partir da análise de artigos, teses e dissertações abordando o tema;

Simulações: foi utilizado o simulador comercial ASPEN PLUS®. Na primeira simulação, foi considerado um processo contínuo em série, com reciclo de células e uma única alimentação, já na segunda simulação foi considerado um processo contínuo em série, com reciclo e várias alimentações;

Rendimento: calculado de três formas - o rendimento global do processo, o rendimento em cada reator com base na corrente de saída do reator anterior e o rendimento em cada reator considerando-se a alimentação no primeiro reator, somando-se também o reciclo;

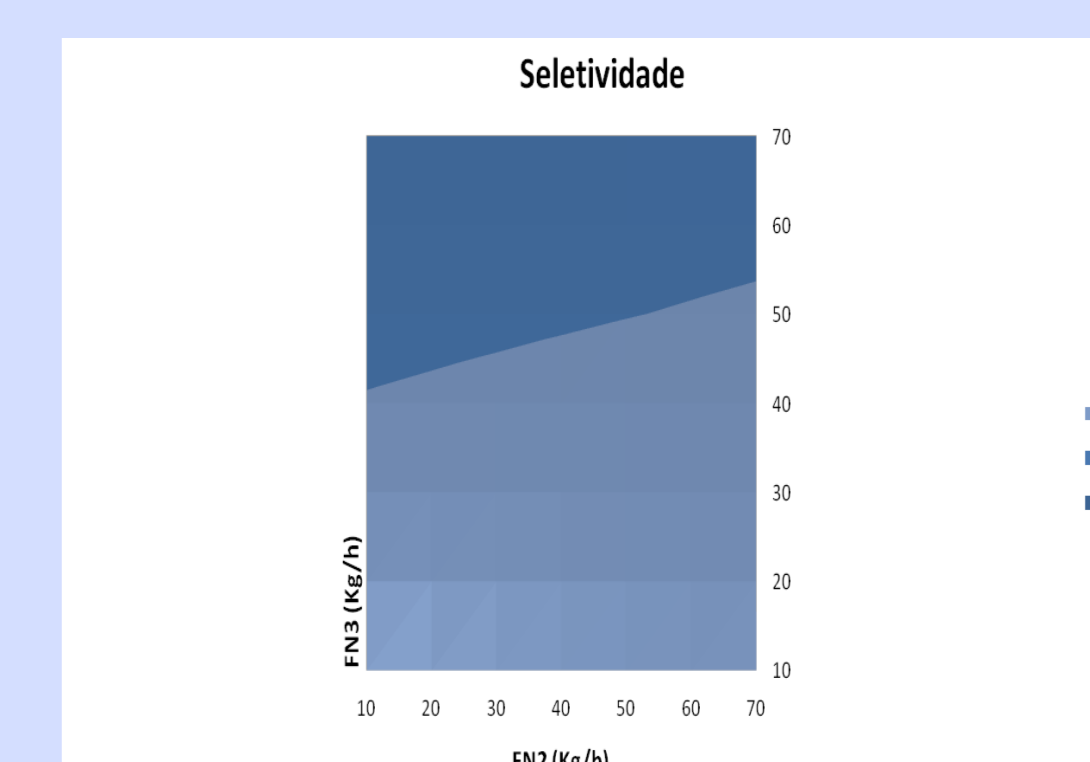
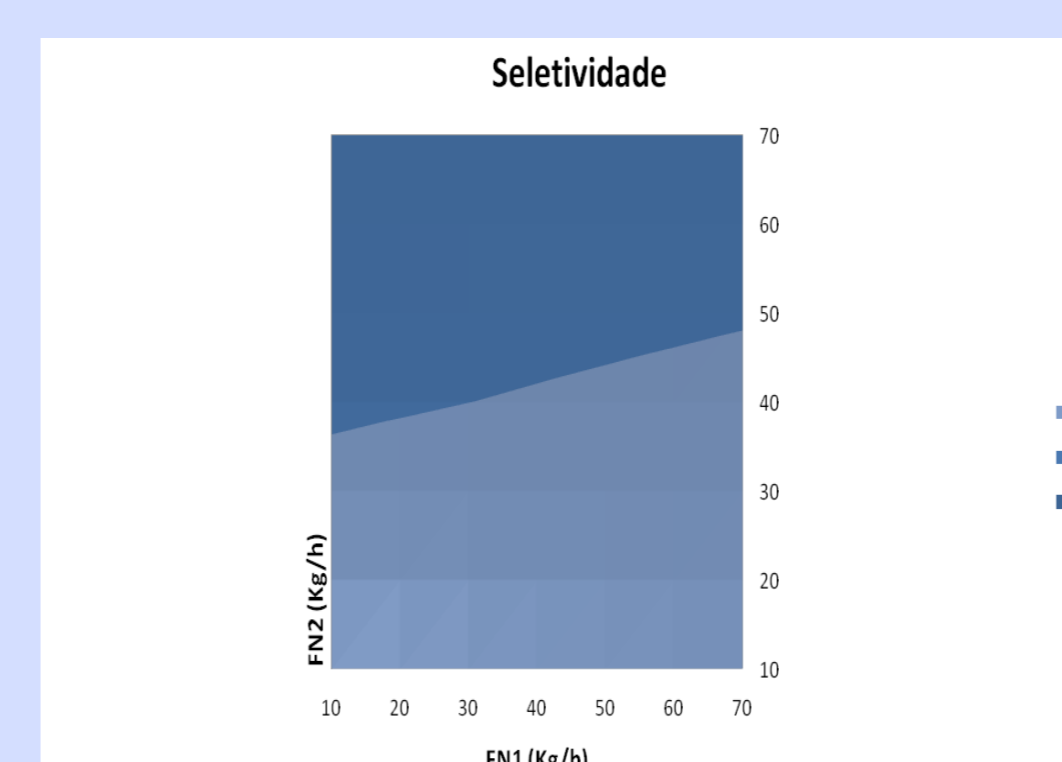
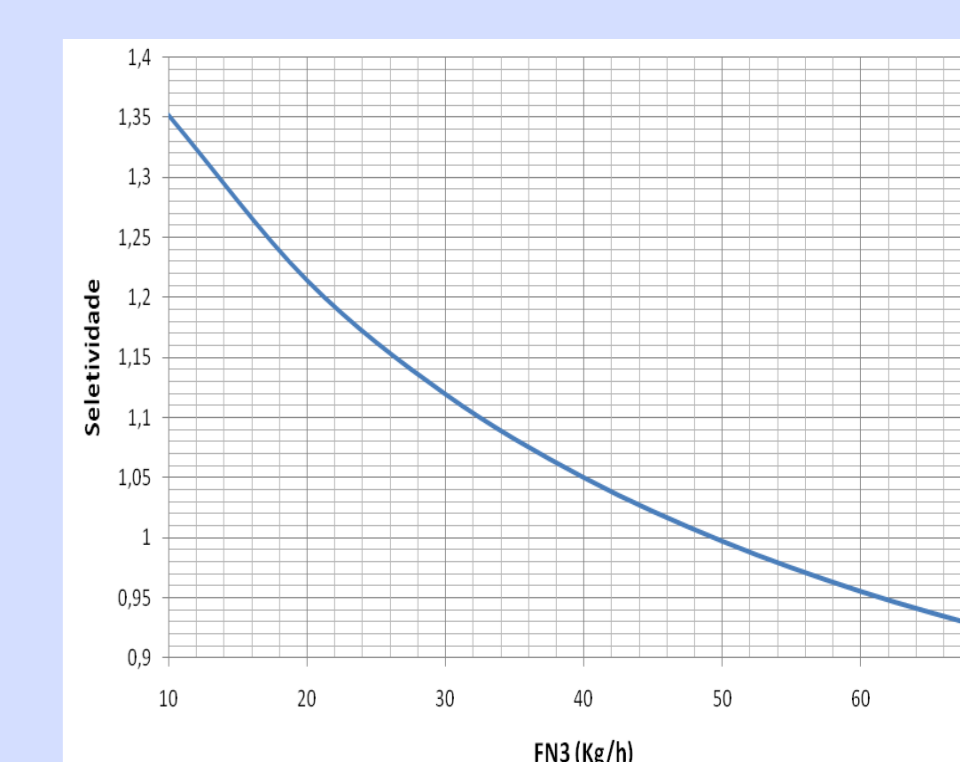
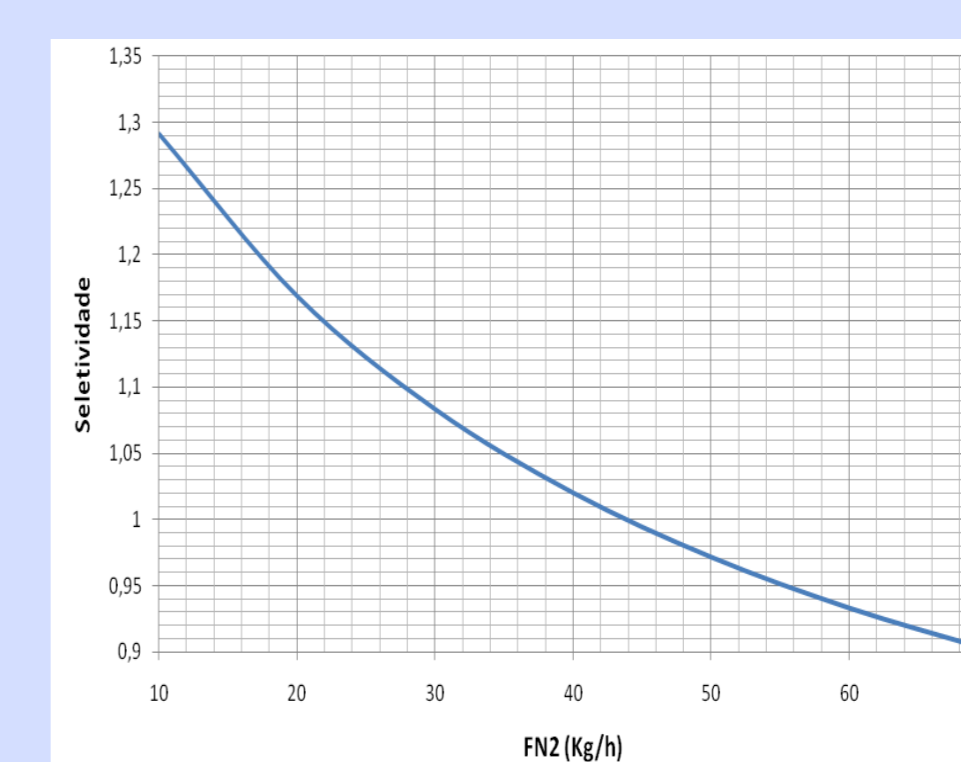
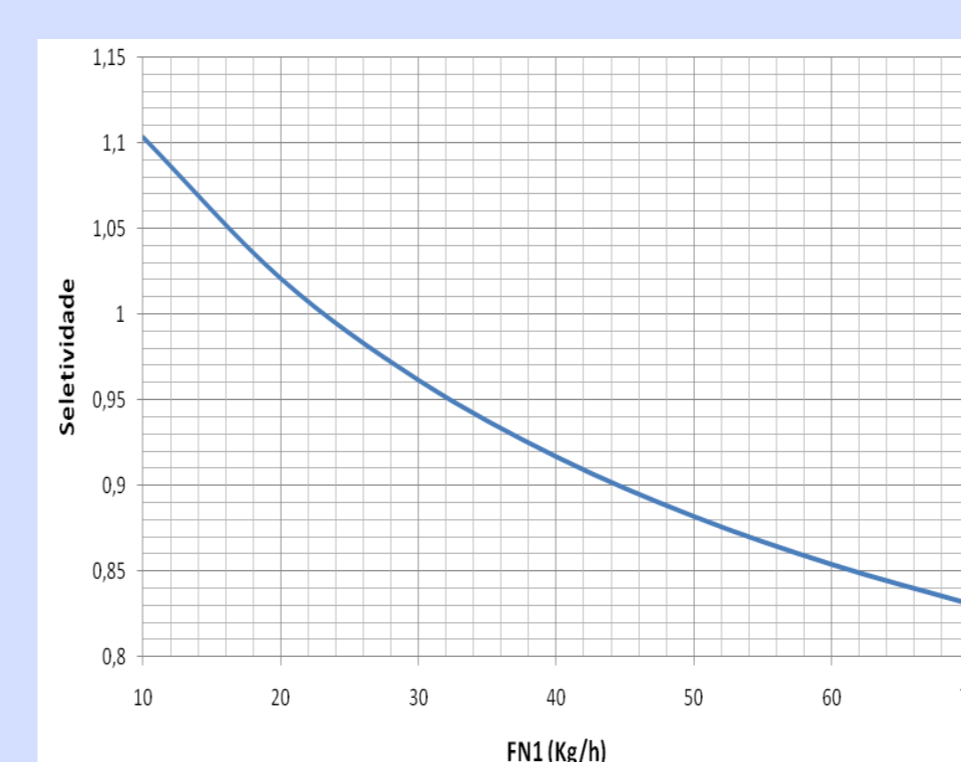


Resultados

Foram analisadas as seletividades nas dornas 2 - 4 para o sistema contínuo em série com reciclo de células e várias alimentações, nas condições apresentadas.

Temperatura	30 °C
Pressão	1 atm
Conversão em cada etapa da reação	60 %
Vazão de alimentação	100 kg/h
Reciclo de células	95 %

Verificou-se que o aumento na vazão nas alimentações causou a redução da seletividade de etanol em cada uma das dornas. Foi possível analisar também que o aumento da seletividade influenciou diretamente no rendimento global do processo. Para vazões mais baixas de F_N (10 kg/h) obteve-se um rendimento de 49,4%, enquanto que para vazões maiores (70 kg/h) foi obtido um rendimento de 45,4%. No entanto, o processo sem alimentações adicionais mostrou ser mais eficiente com um rendimento de 50,7 %.



Conclusão

É relevante considerar a importância da obtenção do processo mais eficiente possível de produção do etanol, devido à grande procura pelo combustível na atualidade, graças à sua fonte renovável e menor agressão ao meio ambiente. Assim sendo, foi possível concluir que o Processo 1, que não possuía alimentações adicionais em cada dorna, foi o mais eficiente, conforme evidenciado pelos maiores rendimentos obtidos, sendo estes justificados pela redução no tempo de residência em cada um dos fermentadores.

Agradecimentos

- CNPq - PIBIC
- Prof. Dr. Rubens Maciel Filho
- Dr^a Betânia Hoss Lunelli