



Evento	Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Simulação Numérica de Modelos para Biorreatores Anaeróbicos
Autor	GABRIELA TEIXEIRA DA SILVA
Orientador	DIEGO ECKHARD

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Matemática e Estatística
Simulação Numérica de Modelos para Biorreatores Anaeróbicos

Autora: Gabriela Teixeira da Silva
Orientador: Prof. Dr. Diego Eckhard

Resumo:

O objetivo deste trabalho é apresentar métodos numéricos para a solução de um sistema não-linear de equações diferenciais ordinárias que modela um biorreator anaeróbico.

Um biorreator é um sistema biológico que, através do consumo de substrato orgânico, sintetiza diferentes produtos, dependendo da matéria-prima utilizada. Os reatores de interesse do nosso estudo podem realizar digestão, por um processo anaeróbico, de resíduos urbanos, lixo gerado na produção agrícola e efluentes industriais. Operam no modo semi-batelada, podendo ser alimentados de acordo com a disposição de matéria orgânica ou da necessidade de biogás, que é o produto final.

O processo pode ser resumido em transformação de substrato pela bactéria 1, com ácidos graxos voláteis como produto, que será metabolizado por bactérias do tipo 2, resultando em gás metano.

O sistema de equações que descreve o fenômeno é o seguinte:

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = v_1(S_1(t))x_1(t) \\ \dot{x}_2(t) = v_2(S_2(t))x_2(t) \\ \dot{S}_1(t) = -k_1v_1(S_1(t))x_1(t) \\ \dot{S}_2(t) = k_2v_1(S_1(t))x_1(t) + k_3v_2(S_2(t))x_2(t) \end{cases}$$

Onde:

$x_1(t), x_2(t)$	concentração de bactérias do tipo 1 e do tipo 2, respectivamente (mg/L)
$S_1(t)$	concentração do substrato orgânico (mg/L)
$S_2(t)$	concentração de ácidos graxos voláteis (mmol/L)
k_1	coeficiente de degradação do substrato orgânico (mgCOD/mg x_1)
k_2	coeficiente de produção de ácidos graxos (mgVFA/mg x_1)
k_3	coeficiente de consumo de ácidos graxos (mgVFA/mg x_2)
v_1, v_2	taxa de crescimento das bactérias acidogênicas e metanogênicas (dia^{-1})

Esse sistema será simulado pelos métodos de Euler e de Runge-Kutta, através de algoritmo implementado com o software Matlab. A pesquisa tem como finalidade comparar os métodos e avaliar qual deles é o mais adequado para simular os biorreatores. Tais modelos serão utilizados, posteriormente para otimizar a produção de gás pelo biorreator com a escolha da quantidade ótima de matéria orgânica que deve ser alimentada em cada batelada.