



## 1. IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Componente curricular:** GEX298 - Cinética Aplicada e Cálculo de Reatores

**Fase:** 6ª

**Ano/semestre:** 2016/2

**Número da Turma:** 15250

**Número de créditos:** 3

**Carga horária - Hora aula:** 54

**Carga horária - Hora Relógio:** 45

**Professora:** Neumara Bender

**Atendimento ao aluno:** Os horários de atendimento serão combinados em sala de aula de acordo com a disponibilidade dos alunos e professor.

## 2. OBJETIVO GERAL DO CURSO

O curso de Engenharia Ambiental tem por objetivo formar profissionais generalistas, humanistas, críticos e reflexivos, que busquem absorver as necessidades da sociedade considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Além dessa visão ampla espera-se desse profissional uma sólida formação no que tange aos conhecimentos científicos específicos necessários para atividades que viabilizam a utilização consciente dos recursos naturais renováveis, bem como sua correta aplicação nos mais variados contextos.

## 3. EMENTA

Reatores Homogêneos: Conceitos básicos. Cinética Química. Balanço material em sistemas reacionais. Reatores ideais. Reatores contínuos, descontínuos e semi-contínuos. Obtenção e avaliação de dados cinéticos. Reações microbiológicas: Cinética das reações enzimáticas. Cinética das reações microbiológicas. Reatores não ideais: conceitos básicos, curvas de distribuição de tempo de residência (DTR), técnicas experimentais de obtenção de curvas modelo DTR, modelos de dispersão.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 GERAL

Fornecer ao estudante condições para uma análise cinética global dos processos químicos e biológicos através de fundamentos de engenharia das reações. Desenvolver a capacidade de interpretação de dados cinéticos e dos parâmetros obtidos através de experimentos.

### 4.2 ESPECÍFICOS

- Fornecer aos estudantes uma visão ampla da cinética de reatores, promovendo e desenvolvendo o conhecimento para interpretar seus princípios fundamentais.
- Fornecer aos estudantes os conceitos de tipos de reatores, modo de operação e balanços de massa para dimensionamento.
- Conseguir relacionar os fenômenos teóricos com a atuação prática profissional
- Capacitar o aluno para o desenvolvimento de um saber construtivo

## 5. CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

AULAS	DATA	CONTEÚDO
<b>Aula 01</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 03</i>	01/08/2016	- Apresentação do programa da disciplina; - Conceitos iniciais;
<b>Aula 02</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 06</i>	08/08/2016	- Exercícios de aplicação; - Introdução à cinética química;
<b>Aula 03</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 09</i>	15/08/2016	- Tipos de reatores: batelada e contínuos, definição de taxas de reação;
<b>Aula 04</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 12</i>	22/08/2016	- Reatores descontínuos: reator batelada: balanços materiais - Reatores descontínuos: análise de temperatura e taxas de reação;
<b>Aula 05</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 15</i>	29/08/2016	- Reatores contínuos agitados CSTR: balanço molar; interpretação de dados cinéticos;
<b>Aula 06</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 18</i>	05/09/2016	- Equilíbrio químico, determinação das velocidades de reação;
<b>Aula 07</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 21</i>	12/09/2016	- Reatores contínuos tubulares PFR; - Exercícios;
<b>Aula 08</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 24</i>	19/09/2016	<b>Primeira Avaliação (A1)</b>
<b>Aula 09</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 27</i>	26/09/2016	- Reatores não ideais: equacionamento e avaliação;
<b>Aula 10</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 30</i>	03/10/2016	- Reações microbiológicas em reatores: cálculo dos parâmetros cinéticos de reação;
<b>Aula 11</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 33</i>	10/10/2016	- Reações enzimáticas em reatores: cálculo dos parâmetros cinéticos de reação;
<b>Aula 12</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 36</i>	17/10/2016	- Reações enzimáticas em reatores: cálculo das concentrações e velocidades de reação, taxas de crescimento e consumo;
<b>Aula 13</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 39</i>	24/10/2016	- Cinéticas de fermentações biológicas;
<b>Aula 14</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 42</i>	31/10/2016	- Reatores não ideais: conceitos básicos, curvas de distribuição de tempo de residência (DTR);
<b>Aula 15</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 45</i>	07/11/2016	- Reatores não ideais: técnicas experimentais de obtenção de curvas modelo DTR;

<b>Aula 16</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 48</i>	14/11/2016	- Transferência de massa em reatores; - Modelo da difusão para reatores com aeração;
<b>Aula 17</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 51</i>	21/11/2016	<b>Segunda Avaliação (A2)</b>
<b>Aula 18</b> (03 créditos) <i>Total Parcial: 54</i>	28/11/2016	<b>Recuperação</b>

\* Cronograma, conteúdos e procedimentos didáticos suscetíveis a alterações.

## 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico adotado será através de exposição e discussão dos tópicos da disciplina em sala de aula com a utilização de quadro branco e com apoio de recursos audiovisuais. Esta metodologia também prioriza a construção conjunta de conhecimento, onde o professor e os acadêmicos participam juntos da discussão acerca dos assuntos relacionados à aula. Assim, o professor passa a ser mediador de uma discussão que tem por objetivo a apropriação de um conhecimento amplo, claro e objetivo sobre o assunto. A todo o momento será demonstrada a relação dos conteúdos vistos com as demais disciplinas do curso e sua utilização em projetos de pesquisa e no cotidiano das empresas, proporcionando uma relação direta com a prática. O professor conduzirá as aulas com uma introdução ao assunto e, no desenvolvimento dos temas propriamente ditos, serão realizados questionamentos, exemplos e proposição de exercícios aplicados à Engenharia Ambiental, visando motivar o interesse e a atenção dos alunos. O aluno terá à disposição assistência individual do professor para resolver questões e problemas relacionados à disciplina, em horários previamente marcados.

## 7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação da disciplina será de forma continuada, oportunizando as reflexões e questionamentos durante as aulas. A avaliação, além de proporcionar o acompanhamento do processo de aprendizagem e revalidação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, proporcionará ao docente uma reavaliação do processo de ensino e de aprendizagem utilizado, permitindo possíveis tomadas de decisão no caso de desvios. O processo de avaliação dar-se-á através de duas avaliações escritas e um trabalho, sendo de caráter individual e assim representadas:

- (A1) Primeira avaliação escrita;
- (A2) Segunda avaliação escrita;
- (T1) Trabalho.

A nota final (NF) do aluno na disciplina será calculada através da seguinte equação:

$$NF = (NP1 + NP2 + NT)/3$$

onde:

**NP1** = Nota Avaliação 1

**NP2** = Nota Avaliação 2

**NT** = Nota Trabalho

Se  $NF \geq 6,0$  → **Aprovado**

Se  $NF < 6,0$  → **Reprovado**

O estudante que ficar impedido de realizar uma avaliação no período determinado pelo professor e cujos motivos sejam comprovados e amparados por lei, deverá protocolar junto à Secretaria Acadêmica o pedido para fixação da nova data de realização, em prazo máximo de até três dias úteis, findo o impedimento.

Critérios de Avaliação

- Capacidade de adaptação do conteúdo teórico aos problemas tratados.
- Capacidade de reconhecimento e modelagem dos sistemas tratados.
- Capacidade de reconhecimento e conceitualização das equações tratadas.
- Capacidade de solução analítica e numérica dos problemas propostos.
- Capacidade de aplicação dos conteúdos a novos problemas.

Avaliações Escritas:

- A avaliação será no período de aula.
- Ao menos 2 (dois) alunos devem permanecer até o final da avaliação.
- A avaliação é exclusivamente individual.
- Questões rasuradas, ilegíveis ou incompletas não serão consideradas.

**Cabe ressaltar que as avaliações escritas e os critérios de avaliação estão sujeitos a alterações.**

## 7.1 RECUPERAÇÃO: NOVAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

Quando a nota final do acadêmico não atingir a média 6,0 (seis), este terá a possibilidade de realizar uma avaliação de recuperação, a qual abordará uma seleção dos conteúdos vistos ao longo do semestre.

Para recuperar a nota parcial **NP1**, o acadêmico fará uma nova avaliação denominada **ReNP1**. Assim, a nota **NP1<sub>final</sub>** passa a ser calculada da seguinte forma:

$$NP1_{final} = (NP1 * 0,3 + ReNP1 * 0,7).$$

Para recuperar a nota parcial **NP2**, o acadêmico fará uma nova avaliação denominada **ReNP2**. Assim, a nota **NP2<sub>final</sub>** passa a ser calculada da seguinte forma:

$$NP2_{final} = (NP2 * 0,3 + ReNP2 * 0,7).$$

A nota final (NF) será calculada da seguinte forma:

$$NF = (NP1_{final} + NP2_{final} + NT) / 3$$

Estará aprovado na disciplina o aluno que obtiver nota, com nota final (NF) igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência igual ou superior a 75%.

## 8. REFERÊNCIAS

### 8.1 Referências Básicas

FOGLER, H. S. **Elementos de engenharia das reações químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 888 p.

LEVENSPIEL, O.; ALMEIDA, C. M. V. B. **Engenharia das Reações Químicas** – Traduzido da 3. ed. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 564 p.

PINTO, G. F.; MENEZES, R. R. **Cinética enzimática**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-Papers, 2009. 320 p.

SCHMAL, M. **Cinética e reatores: aplicação na engenharia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2010. 572 p.

### 8.2 Referências complementares

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial, Processos Fermentativos e enzimáticos**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2001. 3 v.

SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial, Engenharia Bioquímica**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2001. 2 v.

*Neumara Bender*

Professor

Neumara Bender

5IAPE 2246404

FERNANDO GRISON  
Siape 1869102  
Coord. do Curso de Engenharia Ambiental  
Chapécó-SC  
Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS

Coordenador do curso

Fernando Grison