

## INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS Q2.2021

**Sigla:** BCN0405-15

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Funções de Várias Variáveis.

**Informações gerais:** o curso será realizado pelo Moodle e está disponível no endereço <https://moodle.ufabc.edu.br/course/view.php?id=1564>. O curso (incluindo atividades, atendimento e avaliações) será assíncrono. Algumas atividades complementares síncronas poderão ser realizadas ao longo do Q2.2021 - caso ocorram, elas serão divulgadas aos alunos através do Moodle e/ou email institucional.

Todo o material necessário para a participação no curso estará disponível através do Moodle (caso não possa ser visualizado diretamente no Moodle, haverá informações sobre como obtê-lo). As estratégias didáticas que serão utilizadas no curso incluem vídeo-aulas, leitura de textos e de livros didáticos, resolução de problemas, entre outros. O material e as atividades de cada semana (com exceção das avaliações) serão liberados sempre às segundas-feiras. As avaliações possuem calendário e funcionamento específicos, que estão detalhados abaixo.

**Objetivos:** Introduzir ao aluno o conceito de Equações Diferenciais Ordinárias, incluindo suas técnicas de solução, aplicações e modelos, bem como aos conceitos matemáticos associados. Introduzir ao aluno as técnicas de modelagem matemática através de equações diferenciais ordinárias em diversos contextos.

**Professores:** Juliana Berbert, Marijana Brtko, Gisele Ducati e Ignat Fialkovsky,

**Coordenadores de disciplina:** Gisele Ducati, Maurício Richartz.

### Bibliografia Recomendada para o QS (Q2.2021):

1) **Zill D.** Equações diferenciais: com Aplicações em Modelagem - Tradução da 10ª edição norte-americana. 2016. [Para acessar, entre no sistema "Minha biblioteca" utilizando o tutorial <https://bit.ly/3oXRC3T>, e procure por "Zill" através da ferramenta de busca]

2) **Boyce, Di Prima, Meade.** Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno - Tradução da 11ª edição norte-americana. 2020. [Para acessar, entre no sistema "Minha biblioteca" utilizando o tutorial <https://bit.ly/3oXRC3T>, e procure por "Boyce" através da ferramenta de busca]

3) **Santos, R.** Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. 2016. [Para acessar, entre em <https://regijs.github.io/>, clique em livros e, depois, em [Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias \(Julho 2016\)](#)]

4) **Bassanezzi, R.** Equações Diferenciais Ordinárias: Um curso introdutório. 2011. [Para acessar: [https://www.researchgate.net/publication/256325903\\_Equacoes\\_Diferenciais\\_Ordinarias\\_Um\\_curso\\_introdutorio](https://www.researchgate.net/publication/256325903_Equacoes_Diferenciais_Ordinarias_Um_curso_introdutorio) e clique em "full-text download pdf"]]

### ATENDIMENTO AOS ALUNOS

Dúvidas e questionamentos devem ser encaminhados aos docentes e monitores através do Moodle ou por email. Pelo Moodle, há duas maneiras de comunicação:

- Enviando uma mensagem diretamente à pessoa no Moodle (apenas essa pessoa terá acesso à mensagem).

- Postando uma mensagem no fórum de dúvidas do curso no Moodle. Todos os alunos, monitores, e professores poderão ver a mensagem. A chance de ter sua dúvida respondida rapidamente é maior nesse caso.

Esse atendimento assíncrono via Moodle irá funcionar durante todo o quadrimestre suplementar. Em complemento a ele, os docentes e monitores poderão marcar atendimentos síncronos. Caso ocorram, seus horários serão divulgados através do Moodle.

## AVALIAÇÃO

A avaliação do aluno será baseada em testes semanais (serão **9 testes**) e duas provas:

- **Testes** ao final das semanas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10. Os testes abrem na sexta (às 10:00) e encerram na segunda da semana seguinte (às 23:59).
- **Testes substitutivos:** alunos com direito à avaliação substitutiva (de acordo com os critérios estabelecidos na RESOLUÇÃO CONSEPE N° 227) deverão comunicar o docente responsável pela sua turma em até 24 horas após o encerramento do teste, justificando o pedido. Além de comunicar o professor da sua turma, o aluno(a) deve preencher o formulário disponível em <https://forms.gle/MEgNwLUvNxe4okBE9>. O teste substitutivo será realizado na semana seguinte em que o teste original estava marcado. Casos excepcionais, em que não seja possível comunicar a não realização do teste em 24 horas, serão analisados pelo docente mediante explicação do motivo da demora.
- **P1** - prova com abertura na quarta-feira, 29/junho, às 10:00. Encerramento: sábado, 01/julho, às 12:00;
- **P2** - prova com abertura na sábado, 07/agosto, às 10:00. Encerramento: terça-feira, 10/agosto, às 12:00.

**Atenção:** alunos com direito à prova substitutiva (de acordo com os critérios estabelecidos na RESOLUÇÃO CONSEPE N° 227) deverão comunicar o docente responsável pela sua turma em até 24 horas após o encerramento da prova, justificando o pedido. Além de comunicar o professor da sua turma, o aluno(a) deve preencher o formulário disponível em <https://forms.gle/MEgNwLUvNxe4okBE9>. Casos excepcionais, em que não seja possível comunicar a não realização da prova em 24 horas, serão analisados pelo docente mediante explicação do motivo da demo

- **Exame de Recuperação e Prova Substituíva** - prova com abertura na segunda-feira, 16/agosto, às 10:00. Encerramento: quinta-feira, 19/agosto, às 12:00. Alunos que tiverem direito à avaliação substitutiva, realizarão a Sub e não a Rec neste período. Caso algum aluno que realizou a sub tiver direito à exame de recuperação depois da divulgação da nota da sub, este exame ocorrerá em data a ser combinada entre professor e aluno.

**Atenção:** alunos com conceito D ou F terão direito (de acordo com a RESOLUÇÃO CONSEPE N° 182) a um exame de recuperação (Rec), que será baseado em toda a ementa do curso.

A nota dos testes, MT, será dada pela média aritmética das notas dos testes. MP será a média aritmética das duas provas. A nota final será  $NF = 0,4 MT + 0,6 MP$ . O conceito final será atribuído com base na tabela de conversão abaixo:

F se  $NF < 4,5$

D se  $4,5 \leq NF < 5,0$

C se  $5,0 \leq NF < 7,0$

B se  $7,0 \leq NF < 8,5$

A se  $8,5 \leq NF$

Aos alunos que não fizerem nenhuma atividade avaliativa será atribuído o conceito O (ausência de avaliação). Para os alunos que fizerem a prova de recuperação, a média final, pós-recuperação, será dada pela média aritmética entre a NF e a nota da Rec. O conceito será atribuído com base na tabela acima.

### Instruções para realização dos testes:

- Os testes serão disponibilizados no AVA Moodle.
- O teste, depois de iniciado, precisará ser finalizado (ou seja, resolvido e enviado via Moodle) em um tempo pré-determinado. Esse tempo, que será informado antes do início de cada teste, poderá ser desde 1 até 4 horas.
- O teste estará disponível por 85 horas e 59 minutos. O teste precisa ser iniciado e **finalizado** dentro dessas 85 horas e 59 minutos. Portanto, recomenda-se que o teste seja iniciado pelo menos 4 horas antes do encerramento desse prazo.
- O aluno possui 1 (uma) tentativa por teste.
- Recomenda-se que o aluno reserve pelo menos 5 minutos antes do final do prazo para realizar a submissão das respostas via Moodle.

### Instruções para realização das provas:

- As provas serão disponibilizadas no AVA Moodle.
- As questões serão disponibilizadas separadamente e, portanto, podem ser resolvidas em qualquer ordem e em horários e dias diferentes.
- Cada questão, depois de iniciada, precisará ser finalizada (ou seja, resolvida e enviada via Moodle) em um tempo pré-determinado. Esse tempo, que será informado antes do início de cada questão, poderá ser desde 20 min até 1 hora.
- A prova estará disponível por 72 horas. Todas as questões precisam ser iniciadas e **finalizadas** dentro dessas 72 horas. Portanto, recomenda-se que todas as questões sejam iniciadas pelo menos uma hora antes do encerramento do prazo de 72 horas.
- O aluno possui 1 (uma) tentativa por questão.
- Recomenda-se que o aluno reserve pelo menos 5 minutos antes do final do prazo de cada questão para realizar a digitalização e o envio dos arquivos via Moodle, a fim de se evitarem eventuais problemas com a transmissão da prova.
- **Atenção: em caso de problemas técnicos devidamente justificados, a questão da prova pode ser submetida por email ao professor(a) da turma no máximo em até 5 minutos após seu encerramento.**

- **ATENÇÃO:**

- A prova deve ser resolvida à mão, com lápis ou caneta, e de forma legível.
- Todas as páginas contendo a resolução da questão deverão conter nome, assinatura e RA do aluno.
- A resolução de cada questão deverá estar em um único documento .pdf (sugestão de aplicativos CamScanner, Genius scan, Office lens, Adobe scan).
- O título do arquivo com a resolução da questão deverá conter o número da questão e o nome do aluno. Exemplo: P1\_Q1\_Nome do aluno.

## Termo de ciência (a ser preenchido no início do curso).

Declaro ter lido e compreendido o Código de Ética da Universidade Federal do ABC (disponível em [http://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicacao/Boletim/consuni\\_ato\\_decisorio\\_157\\_anexo.pdf](http://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicacao/Boletim/consuni_ato_decisorio_157_anexo.pdf)).

**Em particular, tenho conhecimento de seu Art. 25, que diz: Quanto aos trabalhos acadêmicos, é eticamente inaceitável que os discentes: I - fraudem avaliações; II - fabriquem ou falsifiquem dados; III - plagiem ou não creditem devidamente autoria; IV - aceitem autoria de material acadêmico sem participação na produção.**

Tenho ciência de que, sem autorização expressa do(s) professor(es) responsáveis pela produção do material didático que será disponibilizado a mim, não tenho permissão para utilizar o respectivo conteúdo com qualquer finalidade estranha ao meu próprio aprendizado.

## Termo de compromisso (a ser preenchido antes de cada avaliação).

Declaro que a realização do teste/prova \_\_\_\_\_ de Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias, será realizada sem consulta a nenhuma pessoa. Minhas respostas serão resultado de meu próprio trabalho e não disponibilizarei a solução dos exercícios para outras pessoas que não o/a docente. Não participarei de nenhuma outra atividade que melhore desonestamente meus resultados ou que desonestamente melhore ou prejudique os resultados de outras pessoas.

## CRONOGRAMA

### Semana 1

- Introdução às equações diferenciais e modelos matemáticos.
- Classificação de EDOs.
- Solução e família de soluções.
- Equações separáveis.
- Teste da semana 1.

### Semana 2

- Equações lineares de primeira ordem: fator integrante (construção e exemplos).
- PVI e interpretação geométrica do PVI.
- Coeficientes descontínuos.
- Teste da semana 2.

### Semana 3

- Equações exatas
- Equações com soluções por substituição:
  - Equações homogêneas
  - Equação de Bernoulli
  - Equação de Riccati
  - Redução a variáveis separáveis:  $y'(x) = f(ax + by + c)$ , a, b, c constantes.
- Teste da semana 3.

#### **Semana 4**

- Campo direcional.
- Equações Autônomas e análise qualitativa.
- Teste da semana 4.

#### **Semana 5**

- EDOs de primeira ordem e problemas de modelagem:
  - Decaimento radioativo
  - Lei de Newton: esfriamento/aquecimento
  - Disseminação de doença
  - Reações químicas
  - Dinâmica populacional
  - Mistura, etc
- Teste da semana 5

#### **Semana 6**

- Teorema de existência e unicidade (opcional - não será cobrado em avaliações)
- Prova 1

#### **Semana 7**

- EDOs lineares de segunda ordem: Wronskiano e princípio da superposição.
- Redução da ordem.
- Teste da semana 7

#### **Semana 8**

- EDOs lineares de segunda ordem com coeficientes constantes:
  - Raízes distintas
  - Raízes iguais
  - Raízes complexas
- Teste da semana 8.

#### **Semana 9**

- Equações não-homogêneas: coeficientes indeterminados e variação dos parâmetros.
- Teste da semana 9.

#### **Semana 10**

- Vibrações mecânicas: sistema massa-mola.
  - Movimento livre não amortecido
  - Movimento livre amortecido
  - Movimento forçado

- Observar que é análogo ao problema de circuitos em série
- Teste da semana 10.

### **Semana 11**

- EDOs de ordem superior (opcional - não será cobrado em avaliações).
- Sistemas de EDO.

### **Semana 11/ 12**

- Prova 2

### **Semanas 13**

- Prova substitutiva (Sub) e Exame de recuperação (Rec).