

Contrato de Aprendizagem

Contrato

Sítio: Elearning UAb

Unidade curricular: Métodos Numéricos 2014/15

Livro: Contrato de Aprendizagem

Impresso por: Joaquim Borges

Data: Segunda, 21 Setembro 2015, 10:39

Índice

1 Contrato de Aprendizagem

2 Objetivos

3 Competências

4 Conteúdos

5 Metodologia

6 Recursos

7 Ambiente

8 Sequência

9 Avaliação

10 Roteiro

10.1 Primeiro mês

10.2 Segundo mês

10.3 Terceiro mês

10.4 Quarto mês



Ano Letivo: 2014/15

Docente: Pedro Serranho

2 Objetivos

Expetativas e Objetivos

A Matemática tende a ser cada vez mais aplicada em diversos contextos, desde os vários campos da engenharia, passando pela medicina e ciências sociais. Os problemas da vida real estão muitas vezes sujeitos a medições que acarretam erros nos dados. Mais ainda, a sua formulação geralmente complexa impede a resolução analítica por forma a obter uma solução exata.

Neste contexto, é muitas vezes possível recorrer a métodos numéricos para obter uma solução aproximada para um problema cuja resolução analítica se desconhece. Nesta perspectiva existem duas vertentes a ter em conta: (a) um método que permita obter uma solução aproximada de forma estável e pouco sensível a erros nos dados e (b) uma teoria do erro que permita garantir um majorante para o erro cometido em relação à solução exata do problema.

Nesta unidade curricular serão estudados alguns métodos numéricos clássicos para resolução de alguns problemas ilustrativos. Mais ainda, será dado grande protagonismo à implementação destes métodos utilizando Octave, uma ferramenta útil para o cálculo científico-numérico para iniciantes no campo da análise numérica.

O que se espera de si na unidade curricular de Métodos Numéricos?

Esta unidade curricular tem como objectivo principal introduzir os estudantes a alguns conceitos e métodos numéricos clássicos para resolução de alguns problemas matemáticos de difícil tratamento analítico, nomeadamente no contexto de:

- teoria do erro e condicionamento;
- aproximação de funções;
- cálculo numérico de integrais;
- resolução numérica de equações diferenciais.

No contexto do estudo destas matérias, pretende-se que o estudante vá adquirindo conhecimento dos vários métodos existentes para tratamento de cada um destes problemas, desenvolvendo, simultaneamente, uma capacidade crítica sobre a adequação, aplicabilidade e vantagens/desvantagens de cada método no tratamento de um problema concreto. Mais ainda, pretende-se que o aluno desenvolva capacidades de implementação destes métodos utilizando software apropriado para cálculo científico.

Ao completar a unidade curricular, o estudante deverá estar ainda habilitado a confrontar-se com o estudo futuro de abordagens mais avançadas. Tratando-se de uma unidade de 2º Ciclo (Mestrado), é determinante para o êxito final o envolvimento de todos (estudantes e docente) nas várias Atividades que serão propostas ao longo do curso. Para isso, e desde já, conto com a vossa participação. Bom Trabalho!

Competências a desenvolver

Pretende-se que, no final desta Unidade Curricular, o estudante tenha adquirido as seguintes competências:

- *Conhecer* os métodos numéricos mais importantes para a resolução numérica de alguns problemas matemáticos de difícil tratamento analítico;
- *Saber aplicar* os conhecimentos adquiridos à resolução de problemas concretos com graus de dificuldade e sofisticação variáveis;
- *Conseguir implementar* métodos apropriados à resolução numérica dos problemas, utilizando software de cálculo científico.
- *Saber identificar* o método numérico mais adequado para a resolução de um problema concreto.

Programa:

1. **Teoria do Erro**
 - Erro absoluto e relativo
 - Propagação de erros
2. **Condicionamento**
 - Condicionamento de um problema matemático
 - Regularização
 - Localização de Valores próprios
3. **Noções de interpolação polinomial e de aproximação de funções**
 - Fórmula de Taylor
 - Interpolação polinomial de Lagrange
 - Diferenças divididas
 - Splines polinomiais
 - Aproximação no sentido dos mínimos quadrados
4. **Integração Numérica**
 - Regra dos trapézios
 - Regra de Simpson
 - Regras de Newton-Cotes
 - Regras compostas
 - Regras para nós não-igualmente espaçados
5. **Resolução numérica de equações diferenciais**
 - E.D. ordinárias: Problemas de valor inicial
 - E.D. com derivadas parciais: Introdução às diferenças finitas

Metodologia de trabalho online

A metodologia de trabalho a adoptar nesta unidade curricular fundamenta-se no Modelo Pedagógico em vigor na Universidade Aberta para os cursos de 2º Ciclo (Mestrado). Assim, deverá ter sempre presente que o modelo de ensino aqui utilizado pressupõe a aprendizagem independente e a aprendizagem colaborativa. As atividades ao longo do curso são projetadas de modo a contemplar estas duas componentes e deverá participar ativamente em todas elas.

Esta metodologia de trabalho pressupõe:

- Momentos de aprendizagem independente, nos quais o estudante faz um estudo e reflexão individual sobre os diversos temas propostos neste Contrato de Aprendizagem (CA). O estudo deve ser orientado para a leitura da bibliografia adotada, dos recursos disponibilizados no item Recursos de Aprendizagem e para a resolução de exercícios propostos na bibliografia e nos recursos, com o objectivo de consolidar e aplicar os conceitos envolvidos. Paralelamente, deve efectuar pesquisas sobre os temas e colocar dúvidas nos fóruns de esclarecimento de dúvidas criados para esse efeito.
- Momentos de aprendizagem colaborativa. Os estudantes devem discutir entre si quais as abordagens mais adequadas para a resolução dos problemas ou das questões colocadas pelo docente, ou por outros colegas, assim como as dúvidas que surjam no decorrer do estudo independente.

A unidade curricular está estruturada com base em cinco temas (sendo que os dois primeiros estão sob o tema 1) . As atividades, que correspondem aos tópicos de matéria a serem estudados, serão de extensão e dificuldade variáveis e são propostas pelo docente em datas pré-definidas (ver tópico Sequência deste CA). As atividades procuram guiar a aprendizagem de um determinado assunto por parte do estudante em ambiente colaborativo online. Mais tarde, dentro de cada tema o estudante terá a oportunidade de provar que domina os conteúdos estudados nesse tópico através da resolução de um trabalho. Cada tema terá como suporte os Recursos de Aprendizagem indicados para ele. Em geral, cada tema podem ter três componentes:

1. Um estudo *individual* dos tópicos indicados pelo docente.
2. Um estudo *colaborativo* em turma desses mesmos tópicos, decorrendo no fórum de trabalho colaborativo em paralelo com o estudo individual e que servirá para clarificar abordagens, questões, ou problemas que surjam no estudo individual. Os tópicos podem (e devem) ser iniciados pelos estudantes. A intensidade e a qualidade da participação nas discussões nos fóruns será alvo de avaliação.
3. A resolução (individual ou em grupo) de um *trabalho* constituído por um conjunto de problemas, em número e grau de dificuldade variáveis, que deverá ser entregue ao docente na data fixada no CA e que será posteriormente **avaliado**.

Os períodos de tempo dedicados a cada tema são variáveis e incluem sempre um ou mais fins-de-semana a fim de permitir que os estudantes-trabalhadores possam dedicar mais algum tempo do que seria possível em regime puramente pós-laboral. Pela mesma razão, geralmente os trabalhos iniciam-se à terça-feira e terminam numa segunda-feira, com possíveis excepções devido a períodos de interrupção letiva ou férias.

O **Trabalho Final** é totalmente individual e será elaborado após o final das atividades letivas online. O trabalho final é obrigatório, pelo que a sua não entrega leva a nota final nula na unidade curricular.



Recursos de Aprendizagem

Bibliografia Obrigatória (a fornecer pelo docente):

- P. Serranho, *Matemática Aplicada e Análise Numérica - Uma Introdução com Octave*, Sebenta em PDF, 2013

Esta sebenta será colocada na plataforma e abarcará todos os temas propostos. Além disso tem alguns exercícios de aplicação de Octave.

Para alguns tópicos específicos, poderão ser facultados excertos de outros textos. Serão ainda indicados alguns endereços de internet para consulta, nomeadamente no que se refere à utilização de Octave, assim como introdutórios ao seu funcionamento.

Bibliografia complementar:

- C. Alves, *Fundamentos de Análise Numérica I*, AEIST - Secção de Folhas (290 pg.), 2001
- C. Alves, *Resumo - Análise Numérica - HTML* (1996 e 2001)
- T. Diogo, *Conceitos Básicos de Teoria dos Erros*, Instituto Superior Técnico, 1995
- R. Kress, *Numerical Analysis*, Springer, 1998
- D. Kincaid, W. Cheney, *Numerical Analysis - Mathematics of Science Computing*, 3rd edition, American Mathematical Society, 2009
- A. Quarteroni, F. Saleri, *Cálculo Científico com MatLab e Octave*, Springer, 2007
- Valença, R., *Análise Numérica*, Universidade Aberta, Lisboa, 1996 (Errata) (Trata-se de um livro introdutório de Análise Numérica utilizado em cursos de licenciatura que abarca grande parte mas não a totalidade dos conteúdos programáticos.)

As atividades de ensino-aprendizagem desta unidade curricular decorrem na plataforma de elearning Moodle da Universidade Aberta. Todas as informações e atividades relativas a este módulo serão disponibilizadas em ambiente de classe virtual. É privilegiada a comunicação assíncrona, com relevo para o fórum de discussão. Tendo em conta as leituras, o acesso à plataforma, o *download* de ficheiros, eventuais pesquisas, a elaboração de reflexões individuais e a participação nos trabalhos de grupo ou nas discussões gerais, aconselha-se que cada aluno(a) programe semanalmente o seu trabalho.

Estima-se que, em média, cada mestrando possa disponibilizar 5 horas semanais para se ligar *on-line*, usando a plataforma para a participação nas atividades. Recomenda-se por isso a frequência diária deste módulo.

Estarão disponíveis os seguintes elementos:

- Um Fórum Notícias, no qual serão colocados todos os anúncios e avisos com interesse para o funcionamento da unidade curricular;
- Um fórum de Discussão do Contrato de Aprendizagem, para os estudantes e o docente discutirem aspectos relacionados com o referido contrato. Este será encerrado duas semanas após o início do semestre;
- Um fórum Ajuda e Feedback para esclarecimento de dúvidas de carácter genérico sobre o funcionamento da unidade curricular e da plataforma;
- Um Fórum acerca do LaTeX, para dúvidas sobre a escrita de LaTeX na moodle.
- Um Fórum Octave, de esclarecimento de dúvidas sobre a utilização de Octave, a linguagem de cálculo científico utilizado no âmbito da unidade curricular.
- Um Feedback Sebenta, de feedback sobre a sebenta online cedida pelo docente, onde os alunos poderão indicar eventuais gralhas que encontrem.
- Para cada um dos temas haverá também:
 - Enunciado da Atividade para trabalho colaborativo;
 - Fórum de trabalho colaborativo (em turma);
 - Proposta de resolução da Atividade, cedida pelo docente no final do período para a sua resolução;
- Para cada trabalho haverá:
 - Enunciado do trabalho;
 - Fórum para trabalho em grupo, no caso de trabalhos de grupo.

Intervenção do Docente:

- Abertura dos Temas;
- Esclarecimento de dúvidas;
- Orientações e questões que potenciem o desenvolvimento das atividades nos fóruns de discussão e no trabalho individual;
- Intervenção nos fóruns, em situações que se justifiquem;
- Avaliação da participação nas discussões;
- Avaliação dos trabalhos apresentados;
- Feedback das atividades realizadas.

Sequência das atividades de aprendizagem

Temática: Introdução ao Octave, Teoria do Erro e Condicionamento

Atividade 1 : Estudo individual, Resolução de Atividade Formativa em turma e Atividade de Avaliação 1 em grupo.

Decorre entre dias 21/09/2015 e 19/10/2015

Competências a desenvolver:

- Compreender a importância da Análise Numérica na Matemática;
- Distinguir a diferença entre as abordagens analítica e numérica no estudo dum problema matemático;
- Identificar problemas matemáticos em que o tratamento numérico é preferível ao analítico;
- Identificar problemas com erros nos dados e sua propagação;
- Identificar problemas de condicionamento de sistemas;
- Entender e aplicar o conceito de regularização;
- Aplicar métodos de localização de valores próprios;
- Introdução ao ambiente de cálculo científico Octave:
 - Operações aritméticas;
 - Operações com vectores e matrizes;
 - Gráficos de funções;
 - Ciclos;
 - Definição de funções e criação de rotinas '.m';

Descrição:

- De 21/09 a 27/09 - *Trabalho individual*
 1. Instalar o Octave;
 2. Experimentar o Octave, replicar o que é feito nos 5 vídeos de introdução e fazer experiências;
 3. Ler a bibliografia indicada sobre os temas em estudo;
 4. Utilizar os fóruns de trabalho colaborativo para esclarecimento de dúvidas.
- De 28/09 a 12/10 - *Trabalho individual e colaborativo*
 1. Continuar com os anteriores;
 2. Resolver em turma a atividade formativa 1, discutindo com os colegas a resolução no fórum de trabalho colaborativo;
- De 13/10 a 19/10 - *Trabalho em grupo*
 1. Resolver Atividade de Avaliação 1;

Recursos de Aprendizagem

Esta atividade envolve trabalho individual, em turma e de grupo. Os estudantes terão como materiais de aprendizagem a **bibliografia indicada** e outros **documentos a disponibilizar online** pelo docente. A descrição da actividade e os recursos para a sua realização serão detalhados aquando do início do tema.

Temática: Aproximação de Funções

Atividade 2 : Estudo individual, Resolução de Atividade Formativa em turma sobre o Tema.

Decorre entre dias 20/10/2015 e 01/11/2015

Competências a desenvolver:

- Entender e aplicar métodos de aproximação de funções: Fórmula de Taylor, Interpolação e aproximação no sentido dos mínimos quadrados;
- Estabelecer estimativas de erro nos casos anteriores;

Descrição:

- De 20/10 a 25/10 - *Trabalho individual*
 1. Ler a bibliografia indicada sobre os temas em estudo;
 2. Utilizar os fóruns de trabalho colaborativo para esclarecimento de dúvidas.
- De 26/10 a 01/11 - *Trabalho individual e colaborativo*
 1. Continuar com os anteriores;
 2. Resolver em turma a atividade formativa 2, discutindo com os colegas a resolução no fórum de trabalho colaborativo;

Recursos de Aprendizagem

Esta atividade envolve trabalho individual e em turma. Os estudantes terão como materiais de aprendizagem a **bibliografia indicada** e outros **documentos a disponibilizar online** pelo docente. A descrição da atividade e os recursos para a sua realização serão detalhados aquando do início do tema.

Temática: Integração Numérica

Atividade 3 : Estudo individual, Resolução de Atividade em turma e Atividade de Avaliação 2 individual

Decorre entre dias 02/11/2015 e 23/11/2015

Competências a desenvolver:

- Conhecer alguns métodos numéricos clássicos para o cálculo de integrais;
- Conhecer as vantagens/limitações de cada método;
- Determinar estimativas de erro em cada caso;
- Identificar o método numérico mais adequado para a resolução de um problema concreto;
- Saber aplicar os conhecimentos adquiridos à resolução de problemas concretos com grau de dificuldade e sofisticação variáveis.

Descrição:

- De 02/11 a 08/11 - *Trabalho individual*
 1. Ler a bibliografia indicada sobre os temas em estudo;
 2. Utilizar os fóruns de trabalho colaborativo para esclarecimento de dúvidas.
- De 09/11 a 16/11 - *Trabalho individual e colaborativo*
 1. Continuar com os anteriores;
 2. Resolver em turma a atividade formativa 3, discutindo com os colegas a resolução no fórum de trabalho colaborativo;
- De 17/11 a 23/11 - *Trabalho individual*
 1. Resolver a Atividade de Avaliação 2;

Recursos de Aprendizagem:

Esta atividade envolve trabalho individual, em turma e de grupo. Os estudantes terão como materiais de aprendizagem a bibliografia indicada e outros documentos a disponibilizar online pelo docente. A descrição da actividade e os recursos para a sua realização serão detalhados aquando do início do tema.

Temática: Métodos Numéricos para Equações Diferenciais

Atividade 4 : Estudo individual, Resolução de Atividade Formativa em turma e Atividade de Avaliação 2 em grupo

Decorre entre dias 24/11/2015 e 11/01/2016

Competências a desenvolver:

- Conhecer alguns métodos numéricos clássicos para a resolução de equações diferenciais ordinárias com condições iniciais;
- Entender o método das diferenças finitas para equações diferenciais às derivadas parciais com condição inicial e condições de fronteira;
- Conhecer as vantagens/limitações de cada método; Identificar o método numérico mais adequado para a resolução de um problema concreto;
- Saber aplicar os conhecimentos adquiridos à resolução de problemas concretos com grau de dificuldade e sofisticação variáveis;

Descrição:

- De 24/11 a 06/12 - *Trabalho individual*
 1. Ler a bibliografia indicada sobre os temas em estudo;
 2. Utilizar os fóruns de trabalho colaborativo para esclarecimento de dúvidas.
- De 07/12 a 20/12 - *Trabalho individual e colaborativo*
 1. Continuar com os anteriores;
 2. Resolver em turma a atividade formativa 4, discutindo com os colegas a resolução no fórum de trabalho colaborativo;
- De 05/01 a 11/01 - *Trabalho em grupo*
 1. Resolver a Atividade de Avaliação 3;

Recursos de Aprendizagem

Esta atividade envolve trabalho individual, em turma e de grupo. Os estudantes terão como materiais de aprendizagem a bibliografia indicada e outros documentos a disponibilizar online pelo docente. A descrição da actividade e os recursos para a sua realização serão detalhados aquando do início do tema.

Temática: TRABALHO FINAL

Atividade 5 : Trabalho individual

Decorre entre dias 12/01/2016 a 29/01/2016

Avaliação das Aprendizagens

Avaliação e Classificação

Por tema existirão atividades formativas em turma e atividades de avaliação individuais ou em grupo. As atividades de avaliação terão nota (no caso de em grupo, diferenciada pela participação de cada elemento) enquanto que nas atividades formativas em turma apenas é avaliada a participação e contribuição de cada aluno nos fóruns durante a discussão da resolução em turma.

A avaliação final da unidade curricular resulta da soma das seguintes avaliações parcelares (num total de 20 valores):

- 1) **Participação nas discussões** das atividades formativas em turma durante o semestre - 3 valores;
- 2) **Atividade de Avaliação 1 (em grupo)** - 2 valores; **Atividade de Avaliação 2 (individual)** - 4 valores; **Atividade de Avaliação 3 (em grupo)** - 3 valores;
- 3) **Trabalho Final** (individual): 8 valores. O trabalho final é de entrega obrigatória. A sua não entrega leva a nota final nula na unidade curricular.

Casos de **cópia ou plágio** levarão à anulação parcial ou total da prova. **Durante as atividades de avaliação a participação nos fóruns de turma é interdita**, sob pena de penalização de nota.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

I) AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NAS DISCUSSÕES

São avaliadas a frequência das participações, a pertinência, a clareza, e o rigor das intervenções no contexto da atividade a decorrer e a análise crítica sobre as intervenções e sugestões dos colegas.

II) CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS E DO TRABALHO FINAL

Apresentação do trabalho de forma clara e objetiva; Clareza e rigor científico na linguagem utilizada; Escolha e justificação das metodologias utilizadas; Pesquisas efetuadas para valorização do trabalho; Domínio dos conceitos fundamentais envolvidos no trabalho proposto; Implementação em Octave dos algoritmos necessários; Análise crítica dos resultados e justificação das conclusões e dos resultados apresentados.

Calendário e Roteiro do Contrato

Cronograma global de atividades

21 de setembro a 19 de outubro	Introdução ao Octave, Teoria do Erro e Condicionamento
20 de outubro a 1 de novembro	Aproximação de funções
2 a 23 de novembro	Integração Numérica
24 de novembro a 11 de janeiro	Métodos Numéricos para Equações Diferenciais

10.1 Primeiro mês

MÊS	SEMANA	TEMA	ATIVIDADE	O QUE SE ESPERA	RECURSOS	AValiação
setembro	21/09 a 27/09	Introdução ao Octave e Teoria do Erro	Estudo individual	<ul style="list-style-type: none"> -Instalação de Octave -Replicação das tarefas dos vídeos em Octave -Início do estudo do tema 1 - Utilize os <u>fóruns adequados</u> para esclarecer as suas dúvidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Cap. 1, 2 e 4 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Vídeos sobre Octave 	
setembro/outubro	28/09 a 04/10	Teoria do Erro e Condicionamento	Resolução em turma da Atividade Formativa 1 de 28/09 a 11/10	<ul style="list-style-type: none"> - Continue o estudo o do tema 1 - Resolva a atividade 1 e discuta a sua resolução no fórum de trabalho colaborativo (Tema 1) - Utilize os <u>fóruns adequados</u> para esclarecer as suas dúvidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Fórum Octave - Fórum para trabalho colaborativo (tema 1) 	- Participação nos fóruns colaborativos

outubro	5/10 a 11/10	Condicionamento	Resolução em turma da Atividade Formativa 1 de 28/09 a 11/10	- Termine o estudo o do tema 1 - Resolva a atividade 1 e discuta a sua resolução no fórum de trabalho colaborativo (Tema 1) - Utilize os <u>fóruns</u> <u>adequados</u> para esclarecer as suas dúvidas	
outubro	12/10 a 18/10	Teoria do Erro e Condicionamento	Trabalho em grupo	-Esclarecimento das últimas dúvidas até 12/10. -Resolução da Atividade de Avaliação 1, em grupo	- Resolução em grupo da Atividade de Avaliação 1, cedido a 13/10

10.2 Segundo mês

MÊS	SEMANA	TEMA	ATIVIDADE	O QUE SE ESPERA	RECURSOS	AValiação
outubro	19/10 a 25/10	Aproximação de funções	- Estudo individual	-Início do estudo do tema 2 - Utilize os <u>fóruns</u> <u>adequados</u> para esclarecer as suas dúvidas	- Cap. 5 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Fórum Octave - Fórum para trabalho colaborativo (tema 2)	- Entrega da Atividade de Avaliação 1 até 19/10. - Participação nos fóruns
outubro/novembro	26/10 a 01/11	Aproximação de funções	Resolução em turma da Atividade Formativa 2 de 26/10 a 01/11	- Termine o estudo do tema 2	- Cap. 5 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Fórum Octave - Fórum para trabalho colaborativo (tema 2)	- Participação nos fóruns
novembro	02/11 a 08/11	Integração Numérica	- Estudo individual	-Início do estudo do tema 3 - Utilize os <u>fóruns</u> <u>adequados</u> para esclarecer as suas dúvidas	- Cap. 7 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Fórum Octave - Fórum para trabalho colaborativo (tema 3)	- Participação nos fóruns

novembro	09/11 a 15/11	Integração Numérica	- Resolução em turma da Atividade Formativa 3 de 09/11 a 15/11	- Termine o estudo do tema 3 - Resolva a atividade 3 e discuta a sua resolução no fórum de trabalho colaborativo (Tema 3)	- Cap. 7 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Fórum Octave - Fórum para trabalho colaborativo (tema 3)	- Participação nos fóruns
----------	---------------	---------------------	--	--	--	---------------------------

10.3 Terceiro mês

MÊS	SEMANA	TEMA	ATIVIDADE	O QUE SE ESPERA	RECURSOS	AVALIAÇÃO
novembro	16/11 a 22/11	Aproximação de Funções e Integração Numérica	Trabalho individual	-Esclarecimento das últimas dúvidas até 16/11. -Resolução da Atividade de Avaliação 2, de forma individual	- Cap. 5 e 8 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Fórum Octave	- Resolução individual da Atividade de Avaliação 2, cedida a 17/11
novembro	23/11 a 29/11	Métodos Numéricos para Equações Diferenciais	Estudo individual	-Início do estudo do tema 4 - Utilize os <u>fóruns adequados</u> para esclarecer as suas dúvidas	- Cap. 9 e 10 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Fórum Octave	- Entrega da Atividade de Avaliação 2, até 23/11 - Participação nos fóruns
novembro/dezembro	30/11 a 06/12	Métodos Numéricos para Equações Diferenciais	Estudo individual	- Continue o estudo do tema 4 - Utilize os <u>fóruns adequados</u> para esclarecer as suas dúvidas	- Fórum para trabalho colaborativo (tema 4)	- Participação nos fóruns
dezembro	07/12 a 13/12	Métodos Numéricos para Equações Diferenciais	Resolução em turma da Atividade Formativa 4 de 07/12 a 18/12	- Continue o estudo do tema 4 - Resolva a atividade 4 e discuta a sua resolução no fórum de trabalho colaborativo (Tema 4)		- Participação nos fóruns

10.4 Quarto mês

MÊS	SEMANA	TEMA	ATIVIDADE	O QUE SE ESPERA	RECURSOS	AVALIAÇÃO
dezembro	14/12 a 20/12	Métodos Numéricos para Equações Diferenciais	Resolução em turma da Atividade Formativa 4 de 07/12 a 18/12	<ul style="list-style-type: none"> - Termine o estudo do tema 4 - Resolva a atividade 4 e discuta a sua resolução no fórum de trabalho colaborativo (Tema 4) - Esclareça todas as dúvidas até 05/06. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cap. 9 e 10 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Fórum Octave - Fórum para trabalho colaborativo (tema 4) 	<ul style="list-style-type: none"> - Participação nos fóruns - Resolução em grupo do trabalho 3, cedido a 06/06
dezembro/janeiro	21/12/2015 a 03/01/2016	INTERRUPÇÃO LETIVA DE NATAL				
janeiro	04/01 a 10/01	Métodos Numéricos para Equações Diferenciais	Trabalho em grupo	<ul style="list-style-type: none"> -Resolução da atividade de avaliação 3, em grupo -Esclareça as últimas dúvidas até 04/01 	<ul style="list-style-type: none"> - Cap. 9 e 10 da sebenta - Bibliografia complementar indicada na plataforma - Fórum para trabalho em grupo 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução em grupo da Atividade de Avaliação 3, cedido a 05/01
janeiro	11/01 a 29/01	Todos os conteúdos programáticos	TRABALHO FINAL	-Resolução do trabalho final, de forma totalmente individual	- Todos os recursos cedidos durante o semestre.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega da Atividade de Avaliação 3, a 11/01 - Resolução individual do TRABALHO FINAL, cedido a 12/01 - Entrega do TRABALHO FINAL, a 29/01