

Dados de identificação*Disciplina*

Aprendizagem de Máquina

Oferecida para

Programa de Pós-Graduação em Computação

Período Letivo

2020/1

Professor Responsável

Mariana Recamonde Mendoza Guerreiro

Professores Ministrantes

Bruno Castro da Silva, Mariana Recamonde Mendoza Guerreiro

Sigla

CMP263

Carga horária (horas)

60

CH Autônoma (horas)

10

CH Coletiva (horas)

50

CH Individual (horas)

0 hs

Dados adicionais*Data efetiva de início*

19/8/2020

[\(Art. 9o, §1o - O plano de ensino adaptado deverá refletir, no que couber, as datas efetivas de início e realização das atividades.\)](#)**Súmula**

Fundamentos da área de aprendizado de máquina e algoritmos baseados em redes neurais e em abordagens estatísticas. Aplicações para a resolução de problemas de aprendizado supervisionado, não-supervisionado, e por reforço.

[\(Art. 5o, §1o - A súmula, os conteúdos a serem abordados e os objetivos de aprendizagem não poderão ser modificados.\)](#)**Objetivos**

A disciplina apresenta os fundamentos da área de aprendizado de máquina e suas aplicações para a resolução de problemas de aprendizado supervisionado, não-supervisionado, e por reforço. Entre os tópicos discutidos no curso, encontram-se: algoritmos de classificação e regressão; métodos probabilísticos para classificação; métodos baseados em árvores; redes neurais multicamada; métodos de identificação de padrões frequentes e agrupamento; técnicas de pré-processamento e redução de dimensionalidade; métodos de aprendizado baseados em múltiplos modelos; e algoritmos de aprendizado por reforço com e sem modelo.

Conteúdo Programático

| Título | Conteúdo | Semana | Formato |
|--|---|---------|---------------------------|
| 1. Introdução | Apresentação da disciplina, histórico da área, áreas de atuação | 1 | Realizado presencialmente |
| 2.1. Aprendizado Supervisionado - Técnicas de Classificação | Introdução ao aprendizado indutivo Métodos de classificação baseados em distâncias Métodos baseados em árvores | 1, 2 | Realizado presencialmente |
| 2.2. Aprendizado Supervisionado - Técnicas de Classificação | Métodos probabilísticos para classificação | 3 | Remoto |
| 3. Aprendizado Supervisionado - Avaliação e Extensões | Métricas de avaliação em aprendizado supervisionado Uso de múltiplos modelos supervisionados | 4, 5 | Remoto |
| 4. Aprendizado Supervisionado - Técnicas de Regressão | Regressão linear via gradiente descendente Regressão logística Modelos de neurônios artificiais e o perceptron elementar Redes neurais multicamadas Redes neurais profundas e de convolução | 6, 7, 8 | Remoto |
| 5. Aprendizado por Reforço | Processos de Decisão de Markov Métodos baseados em programação dinâmica Métodos de aprendizado por reforço livres-de-modelo | 9, 10 | Remoto |
| 6. Aprendizado Não-Supervisionado - Métodos Básicos | Algoritmos de aprendizado por reforço com aproximação de função de valor Introdução ao aprendizado de modelos descritivos Mineração de padrões freqüentes Métodos de agrupamento | 11, 12 | Remoto |
| 7. Aprendizado Não-Supervisionado - Extensões | Métodos de agrupamento hierárquico Medidas de proximidade e técnicas de preparação de dados Algoritmos de redução de dimensionalidade | 13, 14 | Remoto |
| 8. Discussões finais sobre a área e apresentação de projetos | Considerações práticas sobre aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina Entrega e discussão sobre projetos | 15 | Remoto |

[\(Art. 5o, §1o - A súmula, os conteúdos a serem abordados e os objetivos de aprendizagem não poderão ser modificados.\)](#)**Metodologia***Estratégias didáticas em atividades remotas*

O material da disciplina, material didático, links para sistemas e material de apoio, listas de exercícios, assim como disponibilização dos enunciados das atividades práticas e seu recebimento, acontecem na área do Moodle da disciplina. A comunicação com os professores acontece via Moodle do Instituto de Informática (<https://moodle.inf.ufrgs.br>).

As aulas expositivas ocorrerão em modos síncrono ou assíncrono, de acordo com cronograma disponibilizado pelos professores. Os encontros síncronos que visem apresentação de conteúdos ou outras atividades instrucionais ou avaliativas terão conteúdo gravado e disponibilizado para os alunos para consulta posterior. Os encontros assíncronos serão baseados em vídeos disponibilizados previamente pelos professores, com exposição teórica do conteúdo programado.

A disciplina prevê 10 horas de atividades autônomas, correspondendo a exercícios e trabalhos práticos extraclasse. Para mais detalhes, ver a descrição dos trabalhos, T1 e T2, e das atividades práticas e/ou teóricas, AT, na seção de Critérios de Avaliação.

Em caso de dúvidas sobre o conteúdo ou sobre as atividades práticas, os alunos poderão contar com atendimento por parte dos professores via plataforma institucional e/ou durante os encontros síncronos.

[\(Art. 11 - Os Planos de Ensino adaptados poderão prever atividades síncronas e assíncronas. §1o - As atividades síncronas que visem apresentação de conteúdos, ou outras atividades instrucionais ou avaliativas devem, preferencialmente, ter seu conteúdo salvo/gravado visando posterior acesso assíncrono pelos discentes. §2o - Atividades síncronas de atendimento para dúvidas, ou outros atendimentos individualizados não precisam ter seu teor salvo/gravado. §3o - A\(s\) plataforma\(s\) utilizada\(s\) para atividades síncronas devem, preferencialmente, permitir compartilhamento de vídeo, áudio e tela dos participantes, uso de chat concomitante e gravação das sessões. §4o - As questões que envolvam os direitos autorais, direitos de imagem e de copyright dos materiais devem estar a cuidado dos docentes, sob orientações da SFAD.\)](#)

| | |
|--|--|
| Estratégias didáticas em atividades presenciais | Não haverá atividades presenciais na disciplina |
| Recursos disponibilizados | O material de suporte das aulas teóricas (vídeos ou slides), gravações de atividades assíncronas e de atividades síncronas de exposição de conteúdo, e os enunciados das atividades práticas propostas, serão disponibilizados no Moodle do Instituto de Informática (https://moodle.inf.ufrgs.br). (Art. 10 - Os planos de ensino adaptados deverão prever obrigatoriamente a utilização de um dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) institucionais.) |
| Recursos computacionais | Para acompanhar as atividades previstas é necessário ter acesso regular à Internet. As aulas teóricas serão disponibilizadas através de vídeos que podem ser assistidos através de celular ou computador. Encontros síncronos para exposição de conteúdo serão disponibilizados através de sistema de videoconferência de acesso gratuito e gravados, podendo ser assistidos a posteriori pelos alunos através de celular ou computador. As atividades práticas serão disponibilizadas no Moodle e deverão ser efetuadas de forma assíncrona. Para a realização das atividades práticas, será necessário ter acesso à computador onde o aluno possa instalar sua linguagem de programação de preferência. |
| Carga Horária Teórica Prática | 50 horas 10 horas |
| Experiências de Aprendizagem | O conteúdo programático previsto para cada semana será apresentado na forma de atividades assíncronas e/ou vídeos. Serão propostas atividades práticas e/ou teóricas (designadas "AT", na seção de Critérios de Avaliação), relacionadas aos conteúdos estudados em cada semana, as quais serão desenvolvidas ao longo do semestre. Essas atividades serão entregues via Moodle. Além disso, os alunos irão desenvolver dois trabalhos práticos, extra-classe, de implementação e de discussão e análise de algoritmos (designados T1 e T2, na seção de Critérios de Avaliação), os quais deverão ser entregues via Moodle nas datas especificadas no cronograma. Eventuais dúvidas serão atendidas pelo professor de forma assíncrona, via fórum da disciplina, ou síncrona, nos encontros previstos no cronograma. |
| Critérios de Avaliação | O desempenho do aluno será avaliado da seguinte forma: - 2 trabalhos práticos extra-classe. Abaixo, designamos T1 e T2 como as notas de cada um desses trabalhos, respectivamente. - atividades práticas e/ou teóricas a serem desenvolvidas ao longo do semestre e disponibilizadas via Moodle. Abaixo, designamos AT como a média ponderada das notas dessas atividades. Composição da Nota Final: $NF = (AT \cdot 0,3) + (T1 \cdot 0,35) + (T2 \cdot 0,35)$ - Será aprovado o aluno que obtiver nota final (NF) acima de 6. Cálculo do conceito final para alunos aprovados diretamente: Conceito A: $NF \geq 9,0$ Conceito B: $NF \geq 7,5$ e $< 9,0$ Conceito C: $NF \geq 6,0$ e $< 7,5$ Para $NF < 6$, ver seção sobre Atividades de Recuperação. (Art. 13 - Durante o período de realização das atividades de Ensino Remoto Emergencial as avaliações serão realizadas prioritariamente de forma remota e assíncrona. §1º - A metodologia avaliativa remota a ser utilizada deve estar detalhada no Plano de Ensino adaptado. §2º - No caso de atividades avaliativas assíncronas, o professor deve elaborar orientação específica de como a atividade deve ser realizada assincronamente, prevendo prazo adequado para as entregas, quando necessário. §3º - No caso de atividades avaliativas síncronas, deve haver previsão de reposição específica da atividade avaliativa em caso de problemas de ordem técnica que impeçam a sua realização. §4º - Para efeito do previsto no §3º, o aluno terá um prazo de 48 (quarenta e oito) horas, a contar do horário estipulado para o início da atividade avaliativa, para informar ao professor a necessidade de realização da reposição. §5º - Os Planos de Ensino adaptados que prevejam a realização de atividades presenciais no período de vigência desta Resolução podem ter, excepcionalmente, a avaliação destes conhecimentos de forma presencial.) |
| Atividades de Recuperação Previstas | Ao final do semestre, os alunos que não tiverem atingido Nota Final (NF) maior ou igual a 6,0 deverão realizar uma atividade de recuperação (Recup), a qual ocorrerá de forma assíncrona. Em caso de recuperação, o aluno será aprovado com conceito final C se obtiver nota superior a 6,0 em Recup. Caso contrário, será reprovado com conceito final D. |
| Bibliografia | Básica Essencial - Faceli, Kattí; Lorena, Ana C.; Gama, João; Carvalho, Andre C.P. Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. Rio de Janeiro: LTC, 2011. (https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/978-85-216-2146-1) - Russell, Stuart Jonathan; Norvig, Peter. Inteligência Artificial. GEN LTC, 2013. ISBN 0136042597. (https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595156104) - Sutton, Richard; Barto, Andrew. Reinforcement Learning: An Introduction. Cambridge: MIT Press, 1999. ISBN 0262193981. (http://www.incompleteideas.net/book/first/ebook/the-book.html) Complementar - Haykin, Simon. Redes Neurais: Princípio e Prática. Bookman, 2011. ISBN 9788577800865. (https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577800865) |