

PROPOSTA DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DOS DADOS

1 Introdução

O presente documento apresenta a proposta de criação do Curso de Especialização em Ciências dos Dados, a ser oferecido pelo Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade federal de Ouro Preto vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Mesma unidade.

Em um contexto de vasta disponibilidade de informação, o termo Ciência dos Dados refere-se ao uso de métodos quantitativos e qualitativos para resolver problemas a partir da análise de dados auxiliada por ferramentas estatísticas computacionais. No entanto, como relatado por Provost e Fawcett (2013), devido à necessidade de identificar problemas na perspectiva dos negócios, o conceito de Ciência dos Dados vai muito além do uso de algoritmos. É uma área multidisciplinar enraizada em diferentes áreas do conhecimento (DUMBILL et al., 2013; WALLER; FAWCETT, 2013). Portanto, é necessário ao cientista de dados conhecimentos de gestão, economia, marketing, estatística, otimização, simulação, modelagem matemática e computação para uma exitosa atuação na indústria (ver, e.g., (WALLER; FAWCETT, 2013)).

A quarta revolução industrial, a chamada *Indústria 4.0*, está relacionada à produção inteligente que se caracteriza pelo uso de máquinas e componentes que comunicam entre si, pela redução da necessidade da intervenção humana e dá origem aos sistemas físico-cibernéticos (RODRIGUES; JESUS; SCHÜTZER, 2016). A análise de grandes conglomerados de dados é um dos pilares da Indústria 4.0 (LEE; KAO; YANG, 2014; LU, 2017) e é esperado que tais análises adicione valor a áreas como *marketing* e desenvolvimento de produtos, eficiência operacional, previsão de demanda, tomada de decisão e fidelização de consumidores (YIN; KAYNAK, 2015).

De acordo com BRITO (2017), no Brasil existem poucas iniciativas e setores que estão integrados aos conceitos da indústria 4.0. HEIDRICH, FACÓ e Reis (2017) observam que, enquanto é esperado um investimento da ordem de 140 bilhões de Euros por ano pela indústria Europeia em soluções da indústria 4.0, o conceito no Brasil é incipiente e que é necessário evitar o desnível de competitividade do país frente a seus principais competidores com o intuito de garantir nossa participação nas cadeias globais.

Neste contexto e perspectiva, a presente proposta visa criar um curso de especialização para formação de mão de obra qualificada para lidar com esses novos desafios no que tange o uso de ferramentas para a análise de dados e tomada de decisão. O curso a ser oferecido contará com um corpo docente formado exclusivamente por doutores com experiência e formação dentro da multidisciplinaridade necessária, a saber - Engenharia, Estatística, Computação e Administração

-, para atingir este objetivo. Na seções 2.3 e 2.4 as condições apropriadas de qualificação e a realização de atividades na área de concentração do Curso pelo corpo docente são detalhadas.

Caso aprovado, o curso será autofinanciável, realizado sob demanda via projeto de ensino, com eventual uso das instalações e recursos humanos descritos nas seções 2.3 e 3 com remuneração adequada para a instituição de acordo com as normas vigentes, atualmente, a resolução CEPE 7.000.

Desta forma, acredita-se que (i) a proposta possua pertinência para a Universidade e para a sociedade como um todo; (ii) seja tecnicamente exequível considerando os parâmetros de qualidade da instituição; (iii) possua viabilidade de financiamento e (iv) esteja de acordo com o exigido pela resolução CEPE 3.030. Portanto, pede-se deferimento na criação do Curso de Especialização em Ciência dos Dados do ICEA.

2 Proposta Pedagógica

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste documento é apresentar uma proposta de curso de formação específica na metodologia de Ciências dos Dados oferecido pelo Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto visando a formação do corpo técnico da Usiminas.

2.2 Metodologia de Ensino

O curso será composto de seis módulos e terá carga horária total de 360 horas de aulas ministradas, além da previsão de 60 horas para o desenvolvimento da monografia final. Todos os módulos possuirão carga horária teórica e prática possibilitando ao cursante a implementação dos conhecimentos adquiridos nas ferramentas adequadas.

A apresentação dos conteúdos ministrados será focada na aplicação das ferramentas na indústria, em especial, na indústria siderúrgica. Ademais, a monografia deverá ser desenvolvida em algum tema de aplicação na indústria. O curso será ministrado utilizando softwares livres ou com licença acadêmica que sejam referências para os tópicos relacionados.

2.3 Corpo Docente

Profa.Dra. Alana Deusilan Sester Pereira: Doutora em Administração de Empresas pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo - Fundação Getúlio Vargas (EAESP-FGV). Professora Adjunta do Departamento de Engenharia de Produção no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto

(UFOP). Mestre em Administração pela Universidade Federal de Viçosa e bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Ouro Preto. Integra o grupo de pesquisa Estratégia e Inovação (UFOP) e o grupo GICVEs ou Gestão da Informação no Ciclo de Vida das Entidades. Atua em pesquisas nos seguintes temas: Estratégias Organizacionais, Capacidades Dinâmicas e Gestão do Conhecimento. **Carga Horária Total:** 30 horas + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 4 horas semanais durante 8 semanas

Prof.Dr. Alexandre Xavier Martins: Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto(2003), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais(2005), doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais(2011), com período co-tutela na *Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand* e pós-doutorado pela *Université de Technologie de Troyes*(2017). Atualmente é Professor Adjunto IV da Universidade Federal de Ouro Preto, Revisor de periódico da *Computers & Operations Research, International Transactions in Operational Research* e da INFOCOMP (UFLA. Impresso). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Pesquisa Operacional. Atuando principalmente nos seguintes temas:Árvore Geradora, Grafos, Otimização Combinatória, Programação Matemática, Heurísticas. **Carga Horária Total:** 60 horas (Aula) + 72 horas (Coordenação) + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 5 horas semanais durante 16 semanas

Prof.Dra. Érica Castilho Rodrigues: Graduiu-se como Bacharel em Estatística pela Universidade Federal de Minas Gerais em 2009. Iniciou no programa de Mestrado em Estatística da Universidade Federal de Minas Gerais em 2010 concluindo-o em 2011. Em 2012, concluiu o Doutorado em Estatística pela mesma Universidade. Atualmente é Professora Adjunta na Universidade Federal de Ouro Preto. Atua principalmente nas seguintes áreas: Estatística Espacial, Avaliação Educacional, Teoria de Resposta ao Item. Atualmente é pesquisadora integrante do Núcleo de Avaliação Educacional da Universidade Federal de Ouro Preto. **Carga Horária Total:** 30 horas + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 4 horas semanais durante 8 semanas

Prof.Dr. George Henrique Godim da Fonseca: Atualmente é Professor Adjunto I da área de Inteligência Artificial da Universidade Federal de Ouro Preto (desde 2013). Possui graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Ouro Preto (2009-2011); mestrado em Ciência da Computação também pela Universidade Federal de Ouro Preto (2012-2013); e doutorado em Engenharia Elétrica na área de Sistemas de Computação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2014-2017). cursou período de doutorado

sanduíche na Technical University of Denmark (2016). Leciona e realiza pesquisas nas áreas de Otimização e Inteligência Computacional. **Carga Horária Total:** 30 horas + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 4 horas semanais durante 8 semanas

Prof.Dr. Helton Cristiano Gomes: Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP (2005), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2008) e doutorado em Engenharia Civil pela UFOP (2013). Atualmente é Professor Adjunto, nível III, do Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia da Universidade Federal de Ouro Preto. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Programação Linear, Programação Inteira e Inteira Mista, Otimização Combinatória, Inteligência Computacional, Otimização Multiobjetivo e Planejamento e Programação da Produção. **Carga Horária Total:** 30 horas + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 4 horas semanais durante 8 semanas

Prof.Dr. Rívert Paulo Braga de Oliveira: Doutor em Estatística, concentração em Probabilidade e Estatística, pela Universidade Federal de Minas Gerais (2015) . Mestre em Engenharia de Produção, concentração em Produção e Logística, pela Universidade Federal de Minas Gerais (2011). Possui graduação em Estatística pela Universidade Federal de Minas Gerais (2008). Técnico em Eletromecânica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (2002). Tem experiência nas áreas de Estatística e Engenharia de Produção, com ênfase em Confiabilidade. Agrega experiência de mercado em Estatística Industrial e domina conhecimentos sólidos em Probabilidade e Estatística Aplicada. **Carga Horária Total:** 30 horas + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 4 horas semanais durante 8 semanas

Prof.Dr. Sarah Negreiros de Carvalho: Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Obteve o título de doutora (2016) e mestra (2013) em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). É Engenheira Eletricista formada pela UNICAMP e pelo Politécnico de Turim - Itália, aonde estudou por 3 anos durante o programa de duplo diploma. Tem interesse pelas áreas de pesquisa de Processamento de Sinais de Fala, Processamento de Sinais Cerebrais, Aprendizado de Máquina, Interface Cérebro-Computador, Tecnologias Assistivas e Telecomunicações. **Carga Horária Total:** 30 horas + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 4 horas semanais durante 8 semanas

Prof.Dr. Sérgio Evangelista Silva: Possui graduação em Ciência da Computação pela

Universidade Federal de São Carlos (1999), mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2002) e (2007) respectivamente e graduação em Administração Pública pela Universidade Federal de Ouro Preto. Atualmente é professor Adjunto Nível 4 no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, Campus de João Monlevade. Realiza atualmente pesquisas em Estratégia Empresarial e Gestão da Informação. **Carga Horária Total:** 30 horas + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 4 horas semanais durante 8 semanas

Prof.Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva: Possui graduação (2006) e mestrado (2009) em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais. Em 2015 concluiu o doutorado em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Minas Gerais com estágio sanduíche na *Division of Computing Science and Mathematics, University of Stirling* (UK) fomentado pelo PDSE/CAPES. Tem experiência em consultoria já tendo atuado em projetos para empresas nacionais e multinacionais. Sua pesquisa está concentrada no uso de ferramentas quantitativas para o suporte a tomada de decisão com aplicações em logística, análise de investimento, gestão de projetos de P&D e serviços de saúde. Atualmente é professor adjunto do Departamento de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto (DEENP/ICEA/UFOP). **Carga Horária Total:** 75 horas (Aula) + 72 horas (Coordenação) + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 5 horas semanais durante 19 semanas

Prof.Dr. Wagner Ragi Curi Filho: Possui Doutorado em Administração de Empresas pela Fundação Getulio Vargas - SP, Mestrado em Engenharia de Produção, área de concentração Produto e trabalho pela UFMG. Graduado em Engenharia de Produção também pela Universidade Federal de Minas Gerais (2005). Atualmente é Professor Adjunto II do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto - Campus João Monlevade. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: Índices de desempenho, competências, gestão de serviços, organização do trabalho, redes de empresas, economia solidária e autogestão e avaliação de impacto de universidade na comunidade. **Carga Horária Total:** 30 horas + 18 horas (estimativa TCC)

Carga horária Máxima: 4 horas semanais durante 8 semanas

É importante observar que, em atendimento ao item 4.6 da resolução CEPE 3030/06, está previsto que todos os docentes terão carga horária atribuída em disciplinas de graduação e pós-graduação stricto sensu superior à carga horária total oferecida no CECD no ano de oferecimento de disciplinas, conforme documentação disponibilizada no Anexo II

2.4 Publicações Correlatas - Corpo Docente

2.4.1 Módulos I e V

1. CURI FILHO, W. R. Desenvolvimento de um Modelo Conceitual para Avaliar o Impacto de Uma Universidade em sua Comunidade Local. **In: XLII Encontro da ANPAD - EnANPAD 2018**, 2018, Curitiba-PR. Anais do ENANPAD 2018, 2018.
2. CURI FILHO, WAGNER; CURI, L. S. Economia Solidária: um estudo bibliométrico de 10 anos no ENEGEP. In: XV Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social, 2018, Alagoinhas - BA. **Anais do XV Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social**. Alagoinhas - BA, 2018.
3. MORAIS, I. C.; PEREIRA, A. D. S.; CUNHA, M. A. V. C. We Commerce?. GVcasos - **Revista Brasileira de Casos de Ensino em Administração**. , v.6, p.17 - , 2016.
4. PEREIRA, A. D. S.; BULGACOV, S. A formação de capacidades dinâmicas por meio da gestão de indicadores de conhecimento. **In: Encontro Nacional de Pós-Graduando em Administração**, 2018, Curitiba. Anais Eletrônicos EnANPAD. , 2018.
5. RIBEIRO, C. P. P.; PEREIRA, A. D. S.; SILVA, E. A.; FARONI, W. A difusão da informação na administração pública. **Transinformação**, v.23, p.159 - 171, 2011.
6. SILVA, S. E.; CURI FILHO, W. R.; SILVA, F. A. B. Proposta de um modelo das áreas de decisão da estratégia competitiva: aplicação em uma grande usina siderúrgica. **Produção em Foco**, v. 6, p. 56-78, 2016.
7. SILVA, S. E.; SILVA, T. A. O. ; CURI FILHO, W. R. . Proposta de um método para análise da rivalidade entre empresas baseado nas estratégias de produto e geográfica. **In: XXV Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP**, 2018, Bauru - SP. Anais do XXV SIMPEP, 2018.
8. SILVA, S. E.; GONCALVES, C. A. . **O que é inovação tecnológica: seu papel transformador nas empresas e nos mercados**. 1. ed. Curitiba: APPRIS, 2018. v. 1. 139p .
9. SILVA, S. E.; GONCALVES, C. A. ; RAMOS, J. ; VENANCIO, A. . Os Papéis dos Agentes de Suporte a Empresas de Base Tecnológica. RAC. **Revista de Administração Contemporânea (online)**, v. 22, p. 201-225, 2018.

10. SILVA, S. E.; GONCALVES, C. A. ; ZIOLA, R. M. The role of innovation support agents in the development of new technology-based firms from the perspective of information asymmetry. **BASE (UNISINOS)**, v. 14, p. 1-16, 2017.

2.4.2 Módulo II e III

1. CARVALHO, S. N.; COSTA, T. B. S. ; URIBE, L. F. S. ; SORIANO, D. C. ; ALMEIDA, S. R. M. ; MIN, L. L. ; CASTELLANO, G. ; ATTUX, R. Effect of the combination of different numbers of flickering frequencies in an SSVEP-BCI for healthy volunteers and stroke patients. In: **2015 7th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering (NER), 2015, Montpellier. 2015 7th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering (NER)**. p. 78-81.
2. CARVALHO, S. N.; COSTA, T. B. S. ; URIBE, L. F. S. ; SORIANO, D. C. ; YARED, G. F. G. ; CORADINE, L. C. ; ATTUX, R. R. F. . Comparative analysis of strategies for feature extraction and classification in SSVEP BCIs. **Biomedical Signal Processing and Control (Print)**, v. 21, p. 34-42, 2015.
3. COSTA JUNIOR, E. DA ; RODRIGUES, E. C. ; SILVA, M. V. D. ; GOMES, R. DE C. DOS S. ; ASSIS, C. C. B. DE . Um estudo estatístico sobre o aproveitamento em Física de alunos de ensino médio e seus desempenhos em outras disciplinas. **Revista Brasileira de Ensino de Física (Online)**, v. 39, p. 1043, 2017.
4. MATOS, D. A. S.; RODRIGUES, E. C. Indicadores educacionais e contexto escolar: uma análise das metas do Ideb. **Estudos em Avaliação Educacional (Online)**, v. 27, p. 662, 2016.
5. LEITE, H. M. DE A. ; CARVALHO, S. N. DE; COSTA, T. B. DA S. ; ATTUX, R. ; HORNUNG, H. H. ; ARANTES, D. S. Analysis of User Interaction with a Brain-Computer Interface Based on Steady-State Visually Evoked Potentials: Case Study of a Game. **Computational Intelligence and Neuroscience**, v. 2018, p. 1-10, 2018.
6. OLIVEIRA, R. P. B.; LOSCHI, R. H. ; FREITAS, M. A. . Skew-Heavy-Tailed Degradation Models: An Application to Train Wheel Degradation. **IEEE TRANSACTIONS ON RELIABILITY**, v. 67, p. 129-141, 2018.
7. OLIVEIRA, R. P. B.; FREITAS, M. A. ; LOSCHI, R. H. ; COLOSIMO, E. A. Um Modelo de Degradação Bayesiano com Aplicações para Manutenção e Determinação de Garantia. In: **XLII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2010, Bento Gonçalves. XLII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2010**. p. 46-55.

8. PENA, C. S.; COSTA, M. A.; OLIVEIRA, R. P. B. A new item response theory model to adjust data allowing examinee choice. **PLoS One**, v. 13, p. e0191600, 2018.
9. RODRIGUES, E. C.; ASSUNÇÃO, Renato Martins ; PAPPA, GISELE L. ; RENNO, DIOGO ; MEIRA JR., WAGNER . Exploring multiple evidence to infer users? location in Twitter. **Neurocomputing (Amsterdam)**, v. 171, p. 30-38, 2015.

2.4.3 Módulo IV

1. CAMPOS, J.C.T. ; MARTINS, A.X. ; SOUZA, M.J.F. . A hybrid VNS algorithm for solving the multi-level capacitated minimum spanning tree problem. **ELECTRONIC NOTES IN DISCRETE MATHEMATICS**, v. 66, p. 159-166, 2018.
2. CARVALHO, R. ; CAMARGO, R. S. ; MARTINS, A. X. ; SALDANHA, R. R. . A parallel heuristics for the single allocation hub location problem. **IEEE Latin America Transactions**, v. 15, p. 1278-1285, 2017.
3. DUHAMEL, C. ; Mahey, P. ; MARTINS, A. X. ; SALDANHA, R. R. ; SOUZA, M. C. . Model-hierarchical column generation and heuristic for the routing and wavelength assignment problem. **4OR (Berlin)**, v. 14, p. 201-220, 2016.
4. FONSECA, G. H. G.; SANTOS, H. G. ; CARRANO, E. G. ; STIDSEN, T. J.R. . Integer Programming Techniques for Educational Timetabling. **European Journal of Operational Research**, v. 1, p. 1-33, 2017.
5. FONSECA, G. H. G.; SANTOS, H. G. ; CARRANO, E. G. . Integrating Matheuristics and Metaheuristics for Timetabling. **Computers Operations Research**, v. 1, p. 1-28, 2016.
6. FONSECA, G. H. G.; SANTOS, H. G. ; TOFFOLO, T. A. M. ; BRITO, S. S. ; SOUZA, M. J. F. . GOAL solver: a hybrid local search based solver for high school timetabling. **Annals of Operations Research (Dordrecht. Online)**, v. 239, p. 77-97, 2016.
7. GOMES, H. C.; SILVA, L.; SOUSA, A. ; PEIXOTO, M. G. . The storage location assignment problem: application in an agribusiness company. **GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 10, p. 127-138, 2015.
8. GOMES, H. C.; NEVES, FRANCISCO A. ; SOUZA, M. J. F. Multi-objective metaheuristic algorithms for the resource-constrained project scheduling problem with precedence relations. **Computers Operations Research**, v. 44, p. 92-104, 2014.

9. MARTINS, A. X.; DUHAMEL, C. ; MAHEY, P. ; SALDANHA, R.R. ; SOUZA, M. C. Variable Neighborhood Descent with Iterated Local Search for Routing and Wavelength Assignment. **Computers & Operations Research**, v. 39, p. 2133-2141, 2012.
 10. SILVA, T. A. O.; SOUZA, M. C. ; SALDANHA, R. R. ; BURKE, E. K. Surgical scheduling with simultaneous employment of specialised human resources. **European Journal of Operational Research**, v. 245, p. 719-730, 2015.
 11. SOUZA, M. C. ; SILVA, T. A. O. Surgical scheduling under uncertainty by approximate dynamic programming. **In: 23rd International Symposium on Mathematical Programming**, 2018, Bordeaux-FRA. ISMP2018, 2018.
 12. SILVA, T. A. O.; VANCROONENBURG, W. ; BERGHE, G. V. Approximate dynamic programming for patient admission scheduling. **In: 12th International Conference of the Practice and Theory of Automated Timetabling**, 2018, Viena-AUS. Proceedings of the 12th International Conference of the Practice and Theory of Automated Timetabling, 2018. p. 429-431.
- 2.5 Módulo I – Conhecimento e Inovação na Indústria 4.0

Objetivo: Discutir sobre o que é esperado para ambiente organizacional e competitivo na próxima década e contextualizar o curso de acordo com essa perspectiva.

Carga Horária Total: 45 horas

Disciplina	CH Total	T	P	A
Inovação Tecnológica e <i>Design Thinking</i>	15	10	5	-
Estratégia de Conhecimento e Inteligência Competitiva	30	15	13	2

2.5.1 Inovação Tecnológica e *Design Thinking*

Professor: Prof. Dr. Sérgio Evangelista Silva

Carga Horária: 15 horas (10 teóricas, 5 práticas)

Objetivo:

Apresentar ao aluno os conceitos básicos sobre a inovação tecnológica, processos decisórios, racionalidade e *Design Thinking* e também permitir que ele possa fazer uma análise das possibilidades de inovação tecnológica no seu ambiente de trabalho no contexto siderúrgico.

Ementa:

Conceito de Inovação Tecnológica. Inovação tecnológica de produto e de processo. Os efeitos sociais da inovação. Agentes e inovação. Ciência, engenharia e empreendedorismo. Mercados e competição. Pensamento ocidental e método científico. *Design Thinking*. Identificação e resolução de problemas. Desenvolvimento tecnológico na indústria siderúrgica.

Conteúdo Programático:

1. Conceito de Inovação Tecnológica
 - a) Entendendo o conceito de inovação e inovação tecnológica
 - b) A importância da inovação tecnológica para o desenvolvimento econômico
 - c) A inovação como elemento da “destruição criativa” no sistema capitalista: uma visão Schumpeteriana
2. Inovação e sociedade
 - a) Os efeitos sociais da inovação no trabalho e no padrão de vida
 - b) Instituições e inovação
 - c) Inovação tecnológica de produto e de processo
 - d) Inovação tecnológica e produtividade
3. Mercados e competição
 - a) Agentes e inovação
 - b) Inovação tecnológica, ciência, engenharia e empreendedorismo
4. Desenvolvimento tecnológico na indústria siderúrgica
 - a) Inovação e valor do produto/processo
 - b) Os efeitos de substituição da inovação tecnológica sobre produtos/processos
 - c) Desenvolvimento versus incorporação de inovações tecnológicas
5. Análise do papel do ambiente micro-institucional na inovação
6. Plano de incorporação e de desenvolvimento de tecnologia no ambiente siderúrgico
7. Pensamento ocidental e método científico
 - a) As origens do pensamento ocidental
 - b) As origens do método científico
 - c) A tomada de decisão racional
8. Identificação e resolução de problemas
 - a) A criatividade

- b) As heurística de julgamento e a racionalidade limitada
- c) Método *Design Thinking* para resolução de problemas

Metodologia

No que tange a parte teórica será utilizado o método expositivo com discussão dos conteúdos. Quanto à parte prática, cada aluno deverá elaborar um plano de aplicação dos conceitos apresentados na sua realidade de trabalho, que se encontra no contexto siderúrgico.

Atividade Prática Proposta

Dentro do contexto da indústria siderúrgica, será realizada atividade de cunho prático referente aos itens 6 e 7 do conteúdo programático.

Bibliografia:

- Freeman, C., Soete, L. **A economia da inovação industrial**. 3ed. Campinas, Editora Unicamp, 2008.
- Porter, M. E. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- Rosenberg, N. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Campinas, Editora Unicamp, 2006.
- Silva, S. E. **O que é inovação tecnológica: seu papel transformador nas empresas e nos mercados**. Curitiba: Appris, 2018.
- Silva, S. E., Fernandes, F. C. F. Estratégia competitiva a partir da geração de valor do produto: modelo conceitual e validação em empresas da indústria calçadista. **Gestão Organizacional**, v.12, n.1, p.31-44, 2014.
- Silva, S. E., Corrêa, L. R., Reis, L. P., Amorim, V. J. P. Arquitetura da internet dos espaços: modelagem de sua aplicação em um ambiente de manutenção industrial. **Anais do Simpep**, 2018.
- Zilber, M. A., Perez, G., Lex, S. Inovação tecnológica e obtenção de vantagens competitivas: um estudo duplo qualitativo na indústria brasileira de equipamentos eletromédicos. **Organizações & Sociedade**, v. 16, n. 51, p. 707-723, 2009.
- Ambrose. G., Harris, P. **Design Thinking**. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- Bazerman, M., H. Processo decisório. Campus - Elsevier, 2004. Marconi, M. Lakatos, E M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.
- Melles, G., Howard, A., Thompson-Whiteside, S. Teaching Design Thinking: Expanding Horizons in Design Education. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v.31, p.162-166, 2012.

- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., Antunes Jr. J. A. V. *Design Science Research: método de pesquisa em engenharia de produção*. **Gestão & Produção**, v.20, n.4, p.741-761, 2013

2.5.2 Estratégia de Conhecimento e Inteligência Competitiva

Professor: Profa.Dra. Alana Deusilan Sester Pereira

Carga Horária: 30 horas (15h teóricas, 13h práticas, 2h avaliação)

Objetivo

A disciplina aborda os conceitos, contribuições e estratégias do processo de transformação de dados em conhecimentos que auxiliem o processo decisório das organizações no contexto da Indústria 4.0. Enfoca, ainda, o desenvolvimento de competências para implantação de uma gestão do conhecimento capaz de impulsionar resultados para a inovação.

Ementa

Estratégias de negócios na Indústria 4.0. Estratégias orientadas por dados. Estratégias de Informação. Conhecimento Organizacional. Inteligência Competitiva.

Conteúdo Programático

1. Gestão de estratégias de negócios com base em objetivos organizacionais e o alinhamento estratégico de TI: Planejamento e decisões estratégicas. A Tecnologia da Informação como diferencial estratégico nas organizações. Noções de monitoramento ambiental informacional.
2. Contextualização do ambiente de negócios - Indústria 4.0: Histórico das revoluções industriais no mundo. Indústria 4.0 e 4a. Revolução Industrial. Elementos que compõem a indústria 4.0. Cases de indústria 4.0. Tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0. Benefícios esperados com a aplicação das tecnologias da 4a. Revolução Industrial.
3. A organização orientada por dados: construindo uma estratégia de dados: Inteligência de Negócios (BI). Definição e fundamentos do *Big Data*. Utilização do *Big Data*. Tecnologia para o Big Data. Capacitação e profissionais. Análises.
4. Estratégia de Informação: Fundamentos teóricos da informação. Noções de monitoramento ambiental informacional. Introdução à Gestão da Informação: modelos de Gestão da Informação do ponto de vista estratégico. Diagnóstico de usos da informação.
5. Conhecimento Organizacional: Fundamentos, Diagnóstico e Mapeamento de Conhecimento Crítico. Contextualização e nivelamento de conceitos sobre Gestão do Co-

nhecimento. Modelos de Gestão do Conhecimento. Principais práticas de Gestão do Conhecimento. Definição de indicadores para mensuração de resultados.

6. Inteligência Competitiva e Processo decisório: Princípios básicos da inteligência competitiva: conceitos, metodologia e estratégia de implantação.

Metodologia

As aulas teóricas serão expositivas e interativas. Após a apresentação dos principais conceitos, serão discutidos exemplos e cases relacionados de maneira a proporcionar um ambiente de aprendizagem ativa. Por sua vez, a atividade prática refere-se à construção de um plano com propostas de práticas de gestão do conhecimento fundamentadas no processo de análise de dados e dos conhecimentos críticos identificados.

Bibliografia:

- BATISTA, F. et al. **Gestão do Conhecimento na Administração Pública**. Texto para discussão n. 1095. Brasília: IPEA, 2005.
- BEAL, A. **Gestão Estratégica da Informação: como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2004. ISBN: 85-224-3764-5.
- BOYER, J; FRANK, B.; et al. **Business Intelligence Strategy: A practical guide for Achieving BI Excellence**. EUA: MC Press, 2010.
- CHOO, C. W. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: Ed. SENAC, 2006.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial, Como Organizar e Gerenciar o Seu Capital Intelectual: Método e Aplicações** Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DAVENPORT, T. H. **Big Data No Trabalho - Derrubando Mitos e Descobrimo Oportunidades**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- GORDON, S. R.; GORDON, J. R. **Sistemas de Informação: Uma abordagem Gerencial**. 3a ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- MAYER-SCHONBERGER, V; CUKIER, K. **BIG DATA: Como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informação cotidiana**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
- NONAKA, I. TAKEUCHI, H. (orgs) **Gestão do Conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

- O'REILLY, Media. **Big Data Now: 2012 Edition**. EUA: O'Reilly Media, 2012.
- PORTER, M. **Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors**. EUA: Free Press, 1998.
- PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do conhecimento, os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre, Bookman, 2002.
- STEVAN JR, S. L.; LEME, M. O. SANTOS, M. M. D. **Indústria 4.0 - Fundamentos, Perspectivas e Aplicações**. São Paulo: Editora Érica, 2018.
- TAURION, C. **Big Data**. São Paulo: Brasport, 2013.
- TURBAN, E.; RAINER R. K.; POTTER R. E. **Administração de tecnologia da informação: teoria e prática**. Rio de Janeiro : Elsevier, 2005.

2.6 Módulo II – Análises Descritivas de dados

Objetivo: Capacitar o profissional cursante em ferramentas que assessorem na organização, interpretação e visualização de informações a partir de dados.

Carga Horária Total: 45 horas

Disciplina	CH Total	T	P	A
Formatação e Banco de Dados SQL	15	8	7	-
Técnicas de Recuperação da Informação	15	10	5	-
Estatística Descritiva e Visualização de Informações	15	8	7	-

2.6.1 Formatação e Banco de Dados SQL

Professor: Prof.Dr. George Henrique Godim da Fonseca

Carga Horária: 15 horas (8h teóricas, 7h práticas)

Objetivo

Capacitar o estudante a estruturar os dados em modelos de bancos de dados relacionais, realizar operações de manipulação em banco de dados e elaborar consultas sobre esses dados via SQL.

Ementa Introdução aos bancos de dados. Bancos de dados relacionais e Modelo Entidade-Relacionamento. Linguagem SQL: definição de dados, manipulação de dados, consultas e comandos para ordenação, filtragem e cálculos.

Conteúdo Programático

1. Introdução aos bancos de dados
2. Modelo entidade-relacionamento
3. Linguagem SQL
 - a) Comandos de definição de dados
 - b) Comandos de manipulação de dados
 - c) Consultas em SQL
 - d) Comandos para filtragem, ordenação e cálculos em SQL

Metodologia

O conteúdo será introduzido através da metodologia de Ensino-Aprendizagem baseada em Problemas. Uma situação problema de armazenamento de dados será introduzida pelo professor, onde o estudante deverá compreender o problema, modelar o problema para um banco de dados relacional e realizar consultas SQL sobre esse banco de dados. Todas essas etapas serão guiadas pelo professor junto ao conhecimento teórico requerido.

Atividade Prática Proposta

Será dada uma situação problema, onde os alunos deverão criar um modelo entidade-relacionamento, desenvolver e executar as SQLs para criação do banco de dados e realizar consultas específicas sobre esse banco de dados.

Softwares

O software MySQL (<https://dev.mysql.com/>) será utilizado nas atividades práticas para criação, visualização dos dados e dos resultados das consultas.

Bibliografia

- Elmasri, R.; Navathe, S. B. **Sistemas de Banco de Dados**. 6a ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- Heuser, C. A. **Projeto de Banco de Dados**, 4a ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- Silberchatz, A.; Korth, H. F.; Sudarshan. **Sistema de Banco de Dados**, 5a ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

2.6.2 Técnicas de Recuperação da Informação

Professor: Prof.Dr. George Henrique Godim da Fonseca

Carga Horária: 15 horas (10h teóricas, 5h práticas)

Objetivo

Apresentar os principais conceitos e aplicações de recuperação da informação e desenvolver um sistema simples de recuperação de documentos.

Ementa

Conceitos básicos e aplicações de recuperação da informação. Indexação e meta-dados. Modelos e implementação: modelo booleano, modelo vetor-espaço, modelos probabilísticos e modelos de rede de inferência. Avaliação de resultados.

• **Conteúdo Programático**

1. Conceitos básicos e aplicações
2. Indexação e meta-dados
3. Modelos e implementação
 - a) Modelo booleano
 - b) Modelo vetor-espaço
 - c) Modelos probabilísticos
 - d) Modelos de rede de inferência
4. Avaliação de resultados

Metodologia

O conteúdo será introduzido através da metodologia de Ensino-Aprendizagem baseada em Problemas. Uma situação problema de recuperação da informação será introduzida pelo professor, onde o estudante deverá compreender o problema, criar meta-dados sobre os documentos originais e resolver os principais modelos de recuperação para consultas simples. Todas essas etapas serão guiadas pelo professor junto ao conhecimento teórico requerido.

Atividade Prática Proposta

Os alunos deverão criar um pequeno índice de documentos de uma biblioteca. Tal índice contém as palavras-chave dos documentos dentre outras informações. Posteriormente, deverão executar consultas e avaliar os resultados retornados pelo mecanismo de recuperação de informação. As implementações do mecanismo de recuperação serão dadas pelo professor.

Softwares

A linguagem de programação Python 3.7 (www.python.org/downloads/release/python-

372/) será utilizada para apresentar a leitura e manipulação dos dados para recuperação de informação.

Bibliografia

- Singhal, A, Modern **Information Retrieval: A Brief Overview**. Bulletin of the IEEE Computer Society Technical Committee on Data Engineering. 24 (4): 35–43. 2001.
- Manning, C. D., Raghavan P. and Schütze, R. **Introduction to Information Retrieval**. Cambridge University Press. 2008.
- Frakes, W. B.; Baeza-Yates, R. **Information Retrieval Data Structures & Algorithms**. Prentice-Hall, Inc. ISBN 0-13-463837-9. 1992.

2.6.3 Estatística Descritiva e Visualização de Informações

Professor: Prof.Dr. Rívert Paulo Braga de Oliveira

Carga Horária: 15 horas (8h teóricas, 7h práticas)

Objetivo

Proporcionar aos alunos o primeiro contato com a ciência Estatística e seus principais conceitos. Instigar a análise crítica própria do pensamento estatístico, essencial para o uso consciente de ferramentas utilizadas aprendizado de máquina. Familiarizar os alunos com softwares para a análise de dados, os quais também são de uso comum em aprendizado de máquina.

Ementa

Introdução à Estatística; A Estatística e o Trabalho Científico; Noções de Amostragem; Levantamento de dados; Representação Tabular e Gráfica; Distribuição de Frequências; Medidas de Posição (Tendência Central e Separatrizes); Medidas de Dispersão (Absoluta e Relativa); Medidas de Forma (Assimetria e Curtose); Medidas de associação. Outras Estratégias de Análise (Boxplot, gráficos de dispersão, etc).

Conteúdo Programático

1. **Introdução à Estatística:** História da Estatística e suas aplicações. Alguns conceitos: população e amostra, variáveis e classificação de variáveis. O método científico e as etapas do método estatístico.
2. **Noções de Amostragem:** Conceitos básicos em amostragem. Tipos de amostragem: Não-probabilística e Probabilística. Algumas técnicas não-probabilísticas.

3. **Levantamento de Dados:** Mensuração. Consistência. Tabulação de dados.
4. **Representação Tabular e Gráfica:** Séries estatísticas. Construção de tabelas. Construção de gráficos. Distribuição de Frequências e sua Representação gráfica.
5. **Medidas de Posição:** Médias, mediana, moda, dispersão (desvio padrão amostral, desvio médio absoluto, amplitude, entre outras), separatrizes (percentis) e de forma
6. **Medidas de associação:** Coeficiente de Correlação de Pearson
7. **Outras Estratégias de Análise:** Boxplot, gráficos de dispersão

Metodologia

Neste módulo será utilizado o processo de Ensino-Aprendizagem convencional. Será feita a exposição teórica do conteúdo com concomitante utilização do software adotado para a disciplina. O objetivo é a construção do conhecimento baseado na compreensão crítica das técnicas utilizadas na área do conhecimento do módulo. A cada tópico apresentado um trabalho prático (aprendizagem ativa baseada em problema) é proposto para fins de fixação do conteúdo ministrado.

Atividade Prática Proposta

Após a apresentação teórica de cada um dos métodos os alunos deverão, de forma individual, implementá-lo e testá-lo. Ao fim do módulo os alunos (grupos de 4) deverão escolher um problema da organização para solução.

Softwares

R (<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/> , última versão)

R-Studio (<https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/> , última versão)

Python (<https://www.python.org/downloads/> , última versão)

Anaconda (<https://www.anaconda.com/download/#windows> , última versão)

Microsoft Office (2010 ou superior)

Bibliografia:

- MONTGOMERY, D. C. e RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 5ª edição. Editora: LTC, 2012.
- BUSSAB, W. e MORETTIN, P.. **Estatística Básica**. Editora Saraiva. 2003.
- ADLER, J. **R in a Nutshell**. Editor O'Reilly Media. 2010.
- WIKHAM, H. **Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics**. Disponível em <https://www.rdocumentation.org/packages/ggplot2/versions/3.1.0>.

- MAGALHÃES, N M e LIMA, A C P. **Noções de probabilidade e Estatística**. 6ª edição. Editora Edusp, 2004.
- SILVA, C. B.; COUTINHO, C. Q. S. **O Nascimento da Estatística e sua relação com a Teoria da Probabilidade**. Integração. São Paulo: USJT, Abr. Mai. Jun., 2005, Ano XI, n. 41, 191-196.

2.7 Módulo III – Modelos Preditivos

Objetivo: Capacitar o profissional cursante em ferramentas que permitam a criação de modelos de reconhecimento de padrões, classificação e regressão para predição em processos industriais.

Carga Horária Total: 105 horas

Disciplina	CH Total	T	P	A
Introdução ao Aprendizado de Máquina e Clusterização	15	8	7	-
Técnicas de Redução de Dimensão	15	9	4	2
Regressão Linear	15	10	5	-
Classificadores Lineares	15	10	5	-
Árvores de Classificação e Regressão	15	9	4	2
Redes Neurais Artificiais e <i>Deep Learning</i>	30	15	15	-

2.7.1 Introdução ao Aprendizado de Máquina e Clusterização

Professor: Prof.Dr. Rívert Paulo Braga de Oliveira

Carga Horária: 15 horas (8h teóricas, 7h práticas)

Objetivo

Situar o estudante no contexto de aprendizagem de máquina. Introduzir ao aluno técnicas clássicas de Clusterização de modo que seja capaz de resolver problemas usando as ferramentas disponíveis de forma crítica. Estimular no aluno questionamentos que o capacitem a aprender novas técnicas de agrupamento.

Ementa

Contextualização de aprendizado de máquina, suas definições e objetivos. A análise de agrupamento (clusterização). Técnicas hierárquicas aglomerativas: método da ligação simples (single linkage), método da ligação completa (complete linkage), método da média das distâncias (average linkage), método do centroide (centroid method), método Ward.

Técnicas hierárquicas Técnicas não hierárquicas para a construção de conglomerados (Clusters): k-médias, Fuzzy c-means.

Conteúdo Programático

1. Introdução ao aprendizado de máquina: contextualização, definições e objetivos.
2. Análise de agrupamento (cluster)
 - a) Técnicas hierárquicas aglomerativas para a construção de conglomerados (Clusters): distância euclidiana, método da ligação simples (single linkage), método da ligação completa (complete linkage), método da média das distâncias (average linkage), método do centroide (centroid method), método Ward, outras medidas de similaridade e dissimilaridade
 - b) Métodos para encontrar o número “g” de clusters da partição final: comportamento do nível de fusão, comportamento do nível de similaridade, coeficiente R², Pseudo F, correlação semiparcial, pseudo T².
 - c) Técnicas hierárquicas e seleção de variáveis
 - d) Técnicas de agrupamento não hierárquicas para a construção de conglomerados (Clusters): k-médias, Fuzzy c-means
 - e) Outras técnicas de agrupamento

Metodologia

Neste módulo será utilizado o processo de Ensino-Aprendizagem convencional. Será feita a exposição teórica do conteúdo com concomitante utilização do software adotado para a disciplina. O objetivo é a construção do conhecimento baseado na compreensão crítica das técnicas utilizadas na área do conhecimento do módulo. A cada tópico apresentado um trabalho prático (aprendizagem ativa baseada em problema) é proposto para fins de fixação do conteúdo ministrado.

Atividade Prática Proposta

Após a apresentação teórica de cada um dos métodos os alunos deverão, de forma individual, implementá-lo e testá-lo. Ao fim do módulo os alunos (grupos de 4) deverão escolher um problema da organização para solução.

Softwares

R (<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/> , última versão)

R-Studio (<https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/> , última versão)

Python (<https://www.python.org/downloads/> , última versão)

Anaconda (<https://www.anaconda.com/download/#windows> , última versão)

Microsoft Office (2010 ou superior)

Bibliografia

- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.
- Bishop, C. M. **Pattern Recognition and Machine Learning**. New York: Springer, 2006.
- James, G., Witten, D., Hastie, T. e Tibshirani, R. **An Introduction to Statistical Learning, with Applications in R**. Springer 2013. Disponível gratuitamente em <http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/>
- Hastie, T., Tibshirani, R. e Friedman, J. **The Elements of Statistical Learning**. New York: Springer, 2009. Disponível gratuitamente em <http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/>
- M. Dash, K. Choi, P. Scheuermann, H. Liu, Feature selection for clustering – a filter solution, **In Proceedings of the IEEE International Conference on Data Mining (ICDM02)**, pp. 115-124, 2002.

2.7.2 Técnicas de Redução de Dimensão

Professor: Prof.Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva

Carga Horária: 15 horas (9h teóricas, 4h práticas e 2h de avaliação)

Objetivo

Capacitar o estudante na preparação de bases de dados e na eliminação de informação estatística redundante de um conjunto de dados focando na interpretação dos dados e na construção de modelos de maior acurácia.

Ementa

Preparação de base de dados. Aplicabilidade das técnicas de redução de dimensão. Métodos de seleção e extração de indicadores. Análise Discriminante Linear (LDA). Análise de Componentes Principais (PCA). Métodos não lineares. Implementação em Python. Implementação em R Aplicações na indústria siderúrgica.

Conteúdo Programático

1. Preparação de base de dados

2. Justificativa de uso das TRD
3. Técnicas de Redução de Dimensão
 - a) Seleção de indicadores
 - b) Extração de indicadores
 - c) Métodos supervisionados
 - d) Métodos não supervisionados
 - e) Métodos lineares
 - f) Métodos não-lineares
4. Análise de Componentes Principais
 - a) Embasamento matemático
 - b) Variância total e explicada
 - c) Visualização
 - d) Análise Fatorial e Escalonamento Multidimensional
5. Análise Discriminante Linear
 - a) Embasamento matemático
 - b) Variância total e explicada
 - c) Visualização
 - d) Outros usos da LDA
6. Aplicações na indústria siderúrgica
 - a) Caso I – Identificação da sazonalidade da variabilidade não-intencional do fluxo de informação de fornecedores
 - b) Caso II – Melhoria na qualidade dos aços
 - c) Caso III – Classificação da qualidade da soldagem
7. TRD em Python
8. TRD em R

Metodologia

A parte teórica desta disciplina terá a finalidade do embasamento matemático formal e o posicionamento das ferramentas dentro do conjunto de técnicas de aprendizado de máquina. A parte prática buscará capacitar o aluno para utilizar as bibliotecas existentes e ser capaz de analisar dados através dos métodos PCA e LDA. Serão apresentados também estudo de casos reais sobre a aplicação destas técnicas em problemas da indústria siderúrgica.

Atividade Prática Proposta

Os alunos, em grupo, deverão analisar os dados simulados relativos a um processo de laminação e, a partir das ferramentas estudadas, identificar as componentes de maior importância no processo de formação de defeitos.

Softwares

Os métodos estudados serão implementados utilizando o Python e o software R.

Bibliografia

- PRATS-MONTALBÁN, José M. et al. A comparison of different discriminant analysis techniques in a steel industry welding process. **Chemometrics and intelligent laboratory systems**, v. 80, n. 1, p. 109-119, 2006.
- NAKAGAWA, Yoshiaki et al. Quality improvement of steel products by using multivariate data analysis. **In: SICE, 2007 Annual Conference**. IEEE, 2007. p. 2428-2432.
- BISIO, G.; RUBATTO, G. Process improvements in iron and steel industry by analysis of heat and mass transfer. **Energy conversion and management**, v. 43, n. 2, p. 205-220, 2002.
- THORNHILL, Nina F.; NAIM, Mohamed M. An exploratory study to identify rogue seasonality in a steel company's supply network using spectral principal component analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 172, n. 1, p. 146-162, 2006.
- RASCHKA, Sebastian. **Python machine learning**. Packt Publishing Ltd, 2015.
- PEDREGOSA, Fabian et al. Scikit-learn: Machine learning in Python. **Journal of machine learning research**, v. 12, n. Oct, p. 2825-2830, 2011.
- ALPAYDIN, Ethem. **Introduction to machine learning**. MIT press, 2009.
- IZENMAN, Alan Julian. **Modern multivariate statistical techniques. Regression, classification and manifold learning**, 2008.

2.7.3 Regressão Linear

Professor: Profa. Dra. Erica Castilho Rodrigues

Carga Horária: 15 horas

Objetivo

Capacitar o estudante a ajustar e analisar modelos de Regressão Linear. Esses tipos de

modelo são capazes de caracterizar as relações presentes entre duas ou mais variáveis. Permitem ainda verificar como variáveis externas, denominadas variáveis de confundimento, afetam a relação entre as variáveis de interesse no estudo.

Ementa

Modelos de Regressão Linear Simples. Regressão Linear Múltipla. Técnicas de validação. Aplicações

Conteúdo Programático

1. Introdução aos modelos de Regressão Linear
2. Regressão Linear Simples
 - a) Correlação
 - b) Método de mínimos quadrados
 - c) Análise de Variância
 - d) Coeficiente de determinação
 - e) Análise de Resíduos
 - f) Aplicações
3. Regressão Linear Múltipla
 - a) Definições e ajuste dos modelos múltiplos
 - b) Coeficiente de determinação ajustado
 - c) Modelos com variáveis categóricas
 - d) Métodos de seleção de variáveis
 - e) Aplicações

Metodologia

A disciplina será composta por aulas expositivas e aulas práticas. Nessas aulas práticas os alunos irão resolver problemas utilizando as técnicas aprendidas nas aulas teóricas.

Atividade Prática Proposta

Análise de um conjunto de dados a fim de aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina.

Softwares

Todas as técnicas e modelos serão implementados utilizando o software R. Esse é um software que funciona através de linha de comandos e é voltado para análise de dados. Ele é um software livre e de código aberto.

Bibliografia

- Draper, N. R. e Smith H., **Applied regression analysis**, 3a ed., Wiley, 1998
- MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. **Introduction to linear regression analysis**. John Wiley & Sons, 2012.
- NETER, John et al. **Applied linear statistical models**. Chicago: Irwin, 1996.
- FARAWAY, Julian J. **Linear models with R**. Chapman and Hall/CRC, 2016.

2.7.4 Classificadores Lineares

Professor: Profa. Dra. Erica Castilho Rodrigues

Carga Horária: 15 horas

Objetivo

Capacitar o estudante a usar classificadores lineares. Em particular, serão apresentadas duas técnicas que estão entre as mais utilizadas, Regressão Logística, SVM (Support Vector Machine) e Naive Bayes. Ao final do curso o aluno será capaz de ajustar, calibrar e testar esses classificadores.

Ementa

Introdução aos tipos de classificadores. Classificadores Lineares. Regressão Logística. Support Vector Machine. Naive Bayes

Conteúdo Programático

1. Introdução aos tipos de classificadores
 - a) Classificadores supervisionados
 - b) Classificadores não-supervisionados
 - c) Classificadores Lineares
 - d) Função de perda
2. Regressão Logística
 - a) Definições básicas do modelo
 - b) Ajuste e validação do modelo
 - c) Modelo binário
 - d) Modelo Multinomial
 - e) Aplicações
3. Support Vector Machine

- a) Definições básicas
 - b) Ajuste e validação do modelo
 - c) Aplicações
4. Naive Bayes
- a) Definições básicas
 - b) Suposições e ajuste do modelo
 - c) Aplicações

Metodologia

A disciplina será composta por aulas expositivas e aulas práticas. Nessas aulas práticas os alunos irão resolver problemas utilizando as técnicas aprendidas nas aulas teóricas.

Atividade Prática Proposta

Análise de um conjunto de dados para aplicação dos métodos de classificação e comparação entre eles.

Softwares

Todas as técnicas e modelos serão implementados utilizando o software R. Esse é um software que funciona através de linha de comandos e é voltado para análise de dados. Ele é um software livre e de código aberto.

Bibliografia

- PAMPEL, Fred C. **Logistic regression: A primer**. Sage, 2000.
- PENG, Chao-Ying Joanne; LEE, Kuk Lida; INGERSOLL, Gary M. An introduction to logistic regression analysis and reporting. **The journal of educational research**, v. 96, n. 1, p. 3-14, 2002.
- RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. Malaysia; Pearson Education Limited,, 2016.
- NELDER, John Ashworth; WEDDERBURN, Robert WM. Generalized linear models. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, v. 135, n. 3, p. 370-384, 1972.
- FARAWAY, Julian J. **Extending the linear model with R: generalized linear, mixed effects and nonparametric regression models**. CRC press, 2016.

2.7.5 Árvores de Classificação e Regressão

Professor: Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva

Carga Horária: 15 horas (9h teóricas, 4h práticas e 2h de avaliação)

Objetivo

Capacitar o estudante no desenvolvimento e implementação de algoritmos não paramétricos para aprendizado supervisionado baseado em árvores de decisão.

Ementa

Árvores de decisão. Árvores uni e multivariadas. Árvores de classificação. Árvores de regressão. Técnicas de poda. Extração de regras. Aprendizado de regras. *Random Forests*. Implementação em Python. Implementação em R. Aplicações na indústria siderúrgica.

Conteúdo Programático

1. Árvores de decisão
 - a) Estrutura da Árvore de decisão
 - b) Discriminação
2. Dimensão de variáveis dependentes
 - a) Árvores univariadas
 - b) Árvores multivariadas
3. Árvores de classificação
 - a) Qualidade de ajuste
 - b) Medida de pureza e função de entropia
 - c) Exemplos
4. Árvores de regressão
 - a) Qualidade de ajuste
 - b) Exemplos
5. Algoritmos
 - a) CART
 - b) ID3
 - c) C4.5
6. Agregação *bootstrap*

- a) *Radom Forests*
 - b) *Overfitting*
7. Aplicações na indústria siderúrgica
- a) Caso I – Predição de acidentes ocupacionais
 - b) Caso II – Classificação de amostras de aço via espectroscopia de degradação induzida por laser
8. Implementação em Python
9. Implementação em R

Metodologia

A parte teórica desta disciplina terá a finalidade do embasamento matemático formal e o posicionamento das ferramentas dentro do conjunto de técnicas de aprendizado de máquina. A parte prática buscará capacitar o aluno para utilizar as bibliotecas existentes e ser capaz de analisar dados através dos métodos *CART* e *Random Forest*. Serão apresentados também estudo de casos reais sobre a aplicação destas técnicas em problemas da indústria siderúrgica.

Atividade Prática Proposta

Os alunos, em grupo, deverão analisar os dados simulados relativos a um processo de laminação e, a partir das ferramentas estudadas, construir um modelo de classificação de itens defeituosos.

Softwares

Os métodos estudados serão implementados utilizando o Python e o software R.

Bibliografia

- ZHANG, Tianlong et al. Classification of steel samples by laser-induced breakdown spectroscopy and random forest. **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems**, v. 157, p. 196-201, 2016.
- SARKAR, Sobhan et al. Prediction of occupational accidents using decision tree approach. **In: India Conference (INDICON)**, 2016 IEEE Annual. IEEE, 2016. p. 1-6.
- LIAW, Andy et al. **Classification and regression by randomForest**. R news, v. 2, n. 3, p. 18-22, 2002.
- RASCHKA, Sebastian. **Python machine learning**. Packt Publishing Ltd, 2015.

- PEDREGOSA, Fabian et al. Scikit-learn: Machine learning in Python. **Journal of machine learning research**, v. 12, n. Oct, p. 2825-2830, 2011.
- ALPAYDIN, Ethem. **Introduction to machine learning**. MIT press, 2009.
- IZENMAN, Alan Julian. **Modern multivariate statistical techniques. Regression, classification and manifold learning**, 2008.

2.7.6 Redes Neurais Artificiais e *Deep Learning*

Professor: Profa. Dra. Sarah Negreiros de Carvalho Leite

Carga Horária: 30 horas (15h teóricas, 15h práticas)

Objetivo

Introduzir os conceitos e técnicas associadas às redes neurais clássicas e *Deep Learning*. Capacitar o profissional a modelar e projetar redes neurais para solucionar problemas reais que envolvam: classificação, reconhecimento de padrões, aproximação de funções e previsão de séries temporais.

Ementa

Contextualização e modelagem de neurônios artificiais e redes neurais artificiais. Redes neurais *feedforward*: *multilayer perceptron*, rede de base radial, máquinas de aprendizado extremo, redes convolucionais. Redes recorrentes. *Deep Learning*.

Conteúdo Programático

1. Introdução
 - a) O que é uma rede neural artificial?
 - b) O cérebro humano e modelos de um neurônio
 - c) Inteligência artificial e redes neurais
 - d) Arquitetura de redes neurais
 - e) Processos de aprendizado: supervisionado e não-supervisionado
 - f) O *perceptron*
 - g) Funções de ativação
2. Redes Neurais Feedforward
 - a) *Multilayer perceptrons*
 - b) Redes neurais com função de ativação de base radial
 - c) Máquinas de aprendizado extremo

- d) Redes neurais convolucionais
- 3. Redes Neurais Recorrentes
- 4. *Deep Learning*
 - a) A necessidade de arquiteturas *deep*
 - b) Treinamento de redes de aprendizado profundo
 - c) Número de camadas
 - d) Arquiteturas diversas

Metodologia

A teoria e a prática serão apresentadas em paralelo, de maneira a motivar o aprendizado ativo e o desenvolvimento do raciocínio lógico direcionado à solução de problemas reais. Serão propostos e discutidos problemas que envolvem a construção das diversas técnicas de redes neurais e deep learning utilizando a linguagem Python, bibliotecas de machine learning e base de dados de domínio público.

Atividade Prática Proposta

Ao longo do curso serão propostos exercícios para cada uma das redes neurais discutidas, os alunos aprenderão a programar, configurar os parâmetros e avaliar criticamente os resultados. Ao fim do módulo os alunos deverão solucionar um problema real que envolve: escolher uma base de dados, definir qual a melhor estrutura de solução, configurar os parâmetros da rede, colher e analisar os resultados.

Softwares Os métodos podem ser implementados em qualquer linguagem de programação. Recomenda-se a linguagem de programação Python.

Bibliografia

- AGGARWAL, Charu C. **Neural networks and deep learning**. Springer, 2018.
- AMADEU, Antonio; LIU, Yuxi. **Hands-On Deep Learning Architectures with Python: Create deep neural networks to solve computational problems using TensorFlow and Keras**. Packt Publishing, 2019.
- BISHOP, Christopher M. **Pattern recognition and machine learning**. Springer, 2011.
- BRAGA, A. de P.; CARVALHO, A. P. L. F.; LUDERMIR, Teresa Bernarda. **Redes neurais artificiais: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.
- DEMUTH, Howard B. et al. **Neural network design**. Martin Hagan, 2014.

- GOODFELLOW, Ian et al. **Deep Learning**. Cambridge: MIT press, 2016.
- HAYKIN, Simon. **Neural networks and learning machines**. Upper Saddle River: Pearson Education, v. 3, 2009.
- HAYKIN, Simon. **Redes neurais: princípios e prática**. Bookman Editora, 2007.
- SARKAR, Dipanjan; BALI, Raghav; SHARMA, Tushar. **Practical Machine Learning with Python: A Problem-Solver's Guide to Building Real-World Intelligent Systems**. 2017.

2.8 Módulo IV – Métodos Prescritivos

Objetivo: Capacitar o profissional cursante em ferramentas que permitam a criação de modelos e seu respectivo uso para a otimização de processos na indústria

Carga Horária Total: 105 horas

Disciplina	CH Total	T	P	A
Programação Linear e Inteira	30	20	10	-
Métodos em Otimização Combinatória	30	15	15	-
Simulação de Processos	30	15	15	-
Introdução ao <i>Reinforcement Learning</i>	15	10	5	-

2.8.1 Programação Linear e Inteira

Professor: Prof. Dr. Alexandre Xavier Martins

Carga Horária: 30 horas (20h teóricas, 10h práticas)

Objetivos Introduzir o aluno nos conceitos de programação matemática e otimização focando a aplicação na indústria siderúrgica.

Ementa Modelagem matemática. Modelos de programação linear. Modelos de programação inteira. Método Simplex. Método *Branch and Bound*. Aplicações em siderurgia

Conteúdo Programático

1. Modelagem matemática
 - a) Definição de problema
 - b) Objetivo, variáveis e restrições

2. Problemas de programação linear
 - a) Método Gráfico
 - b) Método Simplex
 - c) Dualidade
3. Problemas de programação inteira
 - a) Complexidade de solução
 - b) Método *Branch and Bound*
4. Aplicações na indústria siderúrgica

Metodologia

Neste módulo será utilizado o processo de Ensino-Aprendizagem baseada em Problemas. O objetivo é a construção do conhecimento baseado na compreensão, análise e planejamento de soluções em relação a um problema de otimização combinatória, possibilitando uma aprendizagem ativa.

Atividade Prática Proposta

Após a apresentação teórica de cada um dos métodos, os alunos deverão de forma individual implementá-lo e testá-lo. Ao fim do módulo os alunos (grupos de 3) deverão escolher um problema e um método como trabalho final.

Softwares

A Mathematical Programming Language (AMPL)
CPLEX
CPLEX Python API

Bibliografia

- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introduction to Operations Research**, McGraw Hill. Inc., New York, p. 424-469, 1995.
- POCHET, Yves; WOLSEY, Laurence A. **Production planning by mixed integer programming**. Springer Science & Business Media, 2006.
- TAHA, Hamdy A. **Operations research: An introduction (for VTU)**. Pearson Education India, 2004.

2.8.2 Métodos em Otimização Combinatória

Professor: Prof. Dr. Alexandre Xavier Martins

Carga Horária: 30 horas (15h teóricas, 15h práticas)

Objetivos

Capacitar o estudante a modelar problemas de otimização, em especial problemas de otimização combinatória, através de métodos heurísticos com o objetivo de obter soluções de boa qualidade em tempo razoável.

Ementa

Técnicas para solução de problemas de otimização combinatória: Heurísticas clássicas, Metaheurísticas. Principais metaheurísticas: Recozimento Simulado (Simulated Annealing), Busca Tabu, Busca Local Iterada (Iterated Local Search - ILS), Busca em Vizinhança Variável (Variable Neighborhood Search - VNS), Procedimentos de Busca Adaptativa Aleatória e Gulosa (Greedy Randomized Adaptive Search Procedures - GRASP), Algoritmos Genéticos, Colônia de Formigas.

Conteúdo Programático

1. Introdução aos Métodos aproximados ou heurísticos
2. Justificativa de uso a problemas combinatórios
3. Métodos Construtivos:
 - a) Representação computacional e avaliação de uma solução
 - b)
4. Métodos de Busca Local:
 - a) Noção de vizinhança
 - b) Método da Descida
 - c) Método Randômico de Descida
 - d) Primeiro de Melhora
5. Algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes: Histórico, fundamentação, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais.
6. Metaheurísticas Baseadas em Buscas Locais (Simulated Annealing, Busca Tabu, GRASP, ILS, VNS, VND)
7. Metaheurísticas baseadas em buscas populacionais (Algoritmos Genéticos, Colônia de formigas)
8. Aplicações de metaheurísticas a problemas clássicos de otimização combinatória: Caixeiro Viajante, Mochila, Programação de horários, Roteamento de Veículos, Recobrimento e particionamento, Alocação e sequenciamento de tarefas, Localização, etc.

Metodologia

Neste módulo será utilizado o processo de Ensino-Aprendizagem baseada em Problemas. O objetivo é a construção do conhecimento baseado na compreensão, análise e planejamento de soluções em relação a um problema de otimização combinatória, possibilitando uma aprendizagem ativa.

Atividade Prática Proposta

Após a apresentação teórica de cada um dos métodos, os alunos deverão de forma individual implementá-lo e testá-lo. Ao fim do módulo os alunos (grupos de 3) deverão escolher um problema e um método como trabalho final.

Softwares

Os métodos podem ser implementados em qualquer linguagem de programação. Recomenda-se a linguagem C ou C++ com o compilador C++ Builder (<https://www.embarcadero.com/br/products/download>), mas qualquer outro compilador pode ser usado.

Bibliografia

- Gaspar-Cunha, A., Takahashi, R., Antunes, C. H., **Manual de Computação Evolutiva e Metaheurísticas**, Editora UFMG
- Aarts, E., Lenstra, J.K., **Local Search in Combinatorial Optimization**, Princeton University Press, 2003.
- Dréo, J., Pétrowski, A., Siarry, P., Taillard, E., **Metaheuristics for hard optimization: Methods and Case Studies**, Springer, 2006.
- Papadimitriou, C. H., Steiglitz, K., **Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity**, Dover, 1998.
- Kirkpatrick, S. Gelatt Jr., C. D., Vecchi, M. P., Optimization by Simulated Annealing, **Science** 13, Vol. 220, 1983.
- Glover, F., Tabu Search - Part I, **ORSA Journal on Computing**, Vol 1, nº 3, 1989.
- Feo, T. A., Resende, M. G. C., Greedy Randomized Adaptive Search Procedures, **Journal of Global Optimization**, Vol. 6, nº 2, 1995.
- David E. Goldberg, D. E., Holland, J. H., Genetic Algorithms and Machine Learning, **Machine Learning**, Vol. 3, 1988.
- Mladenovic, N., Hansen, P. , Variable Neighborhood Search, **Computers and Operations Research**, Vol. 24, nº 11, 1997.

2.8.3 Simulação de Processos

Professor: Prof. Dr. Helton Cristiano Gomes

Carga Horária: 30 horas (15h teóricas, 15h práticas)

Objetivos

Capacitar o estudante a analisar, modelar e simular computacionalmente processos de engenharia.

Ementa

Conceitos e definições relacionadas à simulação. Diferentes tipos de processos. Modelagem de processos via Diagrama de Ciclo de Atividades. Teoria das Filas. Geração de números e variáveis aleatórias. Método de Monte Carlo.

Conteúdo Programático

1. Introdução à simulação
 - a) Conceitos e definições
 - b) Fases de estudo
 - c) Principais aplicações
2. Processos contínuos e discretos
3. Modelagem e simulação de processos
 - a) Elementos de um modelo de simulação
 - b) Modelagem (Diagrama de Ciclo de Atividades - DCA)
 - c) Principais Abordagens
4. Teoria das Filas
 - a) Elementos de uma fila
 - b) Características de uma fila
 - c) O Modelo M/M/1
 - d) Outros Modelos de Fila
5. Geração de números e variáveis aleatórias
 - a) Tipos de amostragens
 - b) Método de Monte Carlo
6. Modelagem e simulação de processos utilizando os Softwares R e ARENA – Aulas Práticas

Metodologia

Aulas expositivas com a utilização do Datashow; Aulas com discussão acerca de trabalhos científicos com aplicações da simulação de processos reais, possibilitando uma aprendizagem ativa; Aulas de laboratório com a modelagem de processos utilizando os softwares ARENA, em sua versão estudante, e R.

Atividade Prática Proposta

Após a apresentação do conteúdo teórico, ao fim do módulo, os alunos (grupos de 5) deverão escolher um processo, modelá-lo e implementá-lo computacionalmente.

Softwares

Os processos devem ser implementados utilizando os softwares ARENA, em sua versão estudante (<https://www.arenasimulation.com/simulation-software-download>), e R (<https://cran.r-project.org>).

Bibliografia

- CHWIF, L.; MEDINA, A. F. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e Aplicações**, Elsevier, 2014.
- PRADO, D. **Teoria das Filas e da Simulação**, INDG Tecnologia e Serviços, 2006.
- PRADO, Darci. **Usando o Arena em simulação**, INDG Tecnologia e Serviços, 2004.
- PIDD, M. **Computer Simulation in Management Science**, John Wiley e Sons, 2004.
- BANKS, J.; CARSON, J. S.; NELSON, B. L.; NICOL, D. M. **Discrete-event System Simulation**, Pearson, 2010.
- ROSSETI, M. D. **Simulation Modeling and ARENA**, Wiley, 2016.

2.8.4 Introdução ao *Reinforcement Learning*

Professor: Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva

Carga Horária: 15 (8h teóricas, 7h práticas)

Objetivos

Introduzir ao estudante o conceito de aprendizado no contexto de otimização.

Ementa Decisões sob incerteza. Processos de decisão de Markov. Aproximação de Programação Dinâmica. *Q-learning*. Aplicações na siderurgia.

Conteúdo Programático

1. Decisões sob incerteza
2. Processos de decisão de Markov
 - a) Modelagem
 - b) Aplicações
 - c) Algoritmos
 - d) Maldição da Dimensão
3. Aproximação de Programação Dinâmica
 - a) Maldição da Dimensão
 - b) A ideia
 - c) *Q-learning*.
4. Aplicações na siderurgia.

Metodologia

A parte teórica desta disciplina terá a finalidade do embasamento matemático formal e o posicionamento das ferramentas dentro do conjunto de técnicas de aprendizado de máquina e otimização. A parte prática buscará capacitar o aluno para utilizar as bibliotecas existentes e resolver problemas de programação dinâmica de pequeno porte.

Atividade Prática Proposta

Os alunos, em grupo, deverão compreender a situação descrita em Splenger et al. (2007) e construir um modelo baseado em um processo de decisão de markov para resolvê-lo.

Softwares

Os métodos estudados serão implementados utilizando o Python e o software R.

Bibliografia

- SUTTON, Richard S.; BARTO, Andrew G. **Reinforcement learning: An introduction**. MIT press, 2018.
- BERTSEKAS, Dimitri P. et al. **Dynamic programming and optimal control**. Belmont, MA: Athena scientific, 2005.
- POWELL, Warren B. **Approximate Dynamic Programming: Solving the curses of dimensionality**. John Wiley & Sons, 2011.

- SPENGLER, Thomas; REHKOPF, Stefan; VOLLING, Thomas. Revenue management in make-to-order manufacturing—an application to the iron and steel industry. **OR spectrum**, v. 29, n. 1, p. 157-171, 2007.
- TANG, Lixin et al. A review of planning and scheduling systems and methods for integrated steel production. **European Journal of Operational Research**, v. 133, n. 1, p. 1-20, 2001.

2.9 Módulo V – Suporte metodológico

Objetivo: Nivelar o conhecimento em metodologia científica e elaboração de trabalhos acadêmicos.

Carga Horária Total: 60 horas + 60 horas de monografia

Disciplina	CH Total	T	P	A
Metodologia de Pesquisa	30	20	10	-
Metodologia de Pesquisa Quantitativa	15	10	5	-
Normas Técnicas para Trabalhos Acadêmicos	15	10	5	-

2.9.1 Metodologia de Pesquisa

Professor: Prof. Dr. Wagner Ragi Curi Filho

Carga Horária: 30 horas (20h teóricas, 10h práticas)

Objetivos

Compreender o processo da pesquisa científica; Identificar os diversos tipos de conhecimento e a especificidade do conhecimento científico; Conhecer as estratégias de pesquisa; Conhecer maneiras de classificar os tipos de pesquisa; Compreender sobre abordagem do tratamento de dados.

Ementa

Princípios de Pesquisa Científica; Definindo o Problema de Pesquisa e o Planejamento do Projeto; Encontrando e Utilizando a Teoria; Levantando Dados e Informações; Interpretando Dados e Informações; Construindo e Concluindo Projetos de Pesquisa.

Conteúdo Programático

1. Metodologia Científica: introdução.

2. Princípios de Pesquisa Científica.
3. Definição do Problema de Pesquisa.
4. Planejamento do Projeto: definindo estratégias de pesquisa.
5. Encontrando e Utilizando a Teoria.
6. Levantamento de Dados e Informações.
7. Interpretação de Dados e Informações.
8. Projetos de Pesquisa.

Metodologia

Neste módulo será utilizado o processo de ensino-aprendizagem no qual se mesclará momentos de aula expositiva com debates de situações-problemas. As exposições visam apresentar conceitos teóricos sobre a metodologia de pesquisa que serão debatidos a partir do desmembramento de problemas reais de pesquisa. O debate sobre os aspectos metodológicos a serem utilizados em cada problema debatido constituirá o momento prático da disciplina.

Atividade Prática Proposta

Softwares

A disciplina poderá ser trabalhada sem uso de softwares. Todavia, poderá ser utilizado softwares para gerenciamento de artigos tais como o Mendeley Desktop, a ser encontrado em <https://www.mendeley.com/download-desktop/>.

Bibliografia

- BERTERO, C. O. Réplica 2 - o que é um ensaio teórico? Réplica a Francis Kanashiro Meneghetti. **Revista Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 338-342, abr. 2011
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa – método qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SFF. **Revista ACB**, São José, v. 21, n. 3, p. 550-563, ago./nov., 2016.
- MIGUEL, P. A. C. (Org). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- POZZEBON, M.; FREITAS, H. M. R. Pela aplicabilidade - com um maior rigor científico - dos estudos de caso em sistemas de informação. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 143-170, maio/ago. 1998.

- SAUNDERS, M., LEWIS, P. E THORNHILL, A. **Research methods for business students**. 5^a ed. England: Pearson Education Limited, 2009.
- THOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14a. edição, São Paulo: Cortez Editora, 2005.
- VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.
- VOSS, C; TSIKRIKTSIS, N; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

2.9.2 Metodologia de Pesquisa Quantitativa

Professor: Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva

Carga Horária: 15 horas

Objetivos Introduzir o aluno nas especificidades do método de pesquisa quantitativa

Ementa Método de pesquisa baseado em modelagem e simulação. Construção e validação de modelos. Condução de Experimentos. Análise de resultados.

Conteúdo Programático

1. Método de pesquisa baseado em modelagem e simulação.
2. Construção e validação de modelos.
3. Condução de Experimentos.
4. Análise de resultados.

Metodologia

Neste módulo será utilizado o processo de ensino-aprendizagem no qual se mesclará momentos de aula expositiva com o ajuste metodológico do desenvolvimento de pesquisa quantitativa em problemas reais.

Bibliografia

- VOSS, C; TSIKRIKTSIS, N; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

- WILL M. BERTRAND, J.; FRANSOO, Jan C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 241-264, 2002.
- MIGUEL, P. A. C. (Org). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

2.9.3 Normas Técnicas para Trabalhos Acadêmicos

Professor: Prof. Dr. Sérgio Evangelista Silva

Carga Horária: 15 horas

Objetivos

Compreender as normas e o estilo de redação de documentos científicos. Compreender as normas da ABNT para trabalhos científicos.

Ementa A escrita; Como escrever; O que escrever; Estrutura de um trabalho científico; Cuidados com o Direito Autoral; Normas da ABNT.

Conteúdo Programático

1. Formas de escrita.
2. Decisão sobre o que escrever.
3. Estrutura de um trabalho científico.
4. Estrutura de uma seção: subseções, parágrafos, tabelas, quadros e figuras.
5. Direito autoral e citações: paráfrases e citações diretas.
6. Normas da ABNT para citações, figuras, tabelas e quadros.
7. Normas da ABNT para lista de referências, anexos e apêndices.

Metodologia

Neste módulo será utilizado o processo de ensino-aprendizagem no qual se mesclará momentos de aula expositiva com debates de situações-problemas. As exposições visam apresentar conceitos teóricos sobre a escrita científica e normas da ABNT. As situações-problemas servirão como atividades práticas.

Bibliografia

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14724: informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

- GARCIA, P. L. **O plágio e a compra de trabalhos acadêmicos: um estudo exploratório com professores de administração.** 2006.
- HENZ, G.P. **Como aprimorar o formato de um artigo científico.** Hortic. Bras. v.21, n.2, Brasília, abr./jun.,2003.
- MELLO, C. H., MARTINS, R. A., TURRIONI, J. B. **Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção.** São Paulo: Atlas, 2014.
- REY, L. **Planejar e redigir trabalhos científicos.** São Paulo: Blucher, 2011.
- VOLPATO G.L. **O método lógico para redação científica.** RECIIS, v. 9 n. 1, 2015.

3 Das Instalações, recursos e financiamento

Para a execução das atividades do curso será necessário o uso de um laboratório de computação com 30 máquinas, equipamento de projeção e quadro branco, além da permissão de acesso à biblioteca da UFOP pelos alunos do curso. No caso de oferta em parceria com instituições externas, as aulas poderão ser ministradas nas dependências da instituição parceira.

Em termos de recursos humanos, será necessário a participação dos docentes vinculados ao cursos de acordo com a carga horária descrita (ver 2.3) e também de um técnico administrativo para auxiliar nas atividades de secretaria do curso com carga horária de duas horas semanais.

A remuneração docente será, em valores atuais, de R\$ 300,00 (trezentos reais) por hora, além de remuneração estimada de R\$ 1200,00 reais para orientação de Trabalho de Conclusão Curso. O projeto prevê a remuneração por atividades de coordenação operacional e coordenação pedagógica no valor de R\$ 500,00 reais por mês durante 18 meses para cada cargo. A remuneração do técnico administrativo em educação será de R\$400,00 por mês durante o período de 24 meses.

Por fim, o curso possui estimativa de despesa operacional da ordem de R\$48.600,00, R\$ 21.600,00 para aquisição de material permanente e a contratação de um monitor com bolsa de R\$ 500,00 reais mensais durante 18 meses. As planilhas detalhadas de aplicação de recursos para a oferta da primeira turma encontram-se no Anexo III.

O curso dependerá exclusivamente de financiamento próprio, a um custo de R\$ 10.120,00 por aluno.



PROVOST, F.; FAWCETT, T. Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*, Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA, v. 1, n. 1, p. 51–59, 2013. Citado na página 1.

RODRIGUES, L. F.; JESUS, R. A. de; SCHÜTZER, K. Indústria 4.0: Uma revisão da literatura. *Revista de Ciência & Tecnologia*, v. 19, n. 38, p. 33–45, 2016. Citado na página 1.

WALLER, M. A.; FAWCETT, S. E. Data science, predictive analytics, and big data: a revolution that will transform supply chain design and management. *Journal of Business Logistics*, Wiley Online Library, v. 34, n. 2, p. 77–84, 2013. Citado na página 1.

YIN, S.; KAYNAK, O. Big data for modern industry: challenges and trends [point of view]. *Proceedings of the IEEE*, IEEE, v. 103, n. 2, p. 143–146, 2015. Citado na página 1.

ANEXO I: REGULAMENTO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIA DOS DADOS DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS - CECD/ICEA

Título I

Da constituição e objetivos

Art. 1o - O Curso de Especialização em Ciências dos Dados do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (CECD/ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), constituído nos termos das normas vigentes nesta Universidade, em especial a Resolução CEPE n. 3.030/06, será regido pelo presente Regulamento, em complementação à legislação em vigor e às regras institucionais. Ele atuará em nível de Especialização, conferindo a certificação de Especialista em Ciências dos Dados.

Art. 2o - O CECD/ICEA apresenta como objetivos:

1. Formar profissionais capazes de conduzir análise de grandes conglomerados de dados com devido rigor metodológico a partir de ferramentas estatísticas e computacionais;
2. Interferir positivamente no desenvolvimento econômico local, regional e nacional através da capacitação de profissionais para atuação dentro do contexto da indústria 4.0;
3. Auxiliar na difusão do conceito e das aplicabilidades da Ciência dos Dados através da sua inserção no setor produtivo nacional.

Art. 3o - O CECD/ICEA será estruturado em uma área de concentração, denominada Ciência dos Dados.

Título II

Da coordenação didática e administrativa

Art. 4o - A coordenação didática e administrativa do CECD/ICEA será realizada por meio de Colegiado próprio, constituído por:

§ 1º. No mínimo 3 (três) docentes vinculados ao CECD/ICEA, indicados pelas respectivas Assembleias Departamentais. Os representantes docentes terão mandato de 2 (dois) anos.

§ 2º. Por 1 (um) representante técnico-administrativo, atuante no CECD/ICEA, indicado pela respectiva Assembleia Departamental, com mandato de 2 (dois) anos.

§ 3º. Pela representação discente, na proporção de um quinto do número total de membros do referido Colegiado, atendendo aos procedimentos definidos pela Resolução CUNI 671. A representação discente terá mandato de 1 (um) ano, sendo apenas permitida recondução para mandato subsequente no caso do discente permanecer no Curso com matrícula ativa.

Art. 5o - Este Colegiado terá um presidente escolhido entre seus membros e designado pelo Diretor de Unidade, com um mandato de 2 (dois) anos, permitida uma recondução.

Art. 6o - O Colegiado terá como funções:

- a. Manifestar-se sobre o currículo do Curso e suas alterações;
- b. Decidir sobre as questões referentes à matrícula, dispensa de disciplina, transferência e aproveitamento de créditos, bem como à representação e recursos que lhe forem dirigidos;
- c. Propor ao CEPE modificações na estrutura do Curso;
- d. Propor à Direção do ICEA medidas necessárias ao bom andamento do Curso;
- e. Aprovar ou ratificar, mediante análise dos currículos, os nomes dos professores que integrarão o corpo docente do Curso;
- f. Analisar e deliberar sobre as inscrições e matrículas dos candidatos ao Curso.
- g. Validar o orientador do Trabalho de Conclusão de Curso.
- h. Indicar o Coordenador de Curso, que acumulará a função de Presidente do Colegiado;
- i. Indicar o Coordenador Administrativo, que poderá exercer esta função de forma concomitante à coordenação do CECD/ICEA.
- j. Deliberar sobre a abertura de novas turmas em turnos diferenciados.

Parágrafo Único: As decisões do Colegiado serão tomadas por maioria simples dos presentes, à exceção dos casos expressos na legislação em vigor.

Art. 7o - Compete ao Presidente do Colegiado:

- a. Convocar e presidir as reuniões do Colegiado.

- b. Colaborar na confecção do Catálogo Geral dos Cursos de Pós-Graduação da UFOP;
- c. Propor alterações no Regulamento do Curso, ouvido o Colegiado e encaminhá-las à PROPP para posterior aprovação pelo CEPE.
- d. Exercer outras atividades na esfera de sua competência.

Art. 8o - Compete ao Coordenador Administrativo do Curso:

- a. Coordenar a execução do Curso, de acordo com as deliberações do Colegiado;
- b. Supervisionar os trabalhos da Secretaria do Curso, relativos ao registro e controle acadêmicos;
- c. Elaborar previsão orçamentária anual do curso, acompanhar a execução do orçamento aprovado e fazer o relatório da prestação de contas aos órgãos financiadores.
- d. Empreender gestões nos diferentes órgãos e serviços da UFOP, visando ao bom funcionamento do Curso;
- e. Elaborar o cronograma das atividades didáticas do Curso e encaminhá-lo à aprovação pelo Colegiado de Coordenação Didática e Administrativa.
- f. Apresentar anualmente à PROPP os relatórios e informações sobre as atividades do Curso, concluintes, e os dados necessários para a emissão dos certificados;
- g. Enviar à PROPP, com a devida antecedência, o calendário das principais atividades acadêmicas de cada módulo, semestre, período ou equivalente, e demais informações solicitadas por esta Pró-Reitoria.

Título III

Do corpo docente e da orientação

Art. 9o - O corpo docente do CECD/ICEA será constituído, necessariamente, por pelo menos 75% (cinquenta por cento) de servidores portadores de título de Doutor, obtido em Programa de Pós-Graduação strictu sensu reconhecido.

Art. 10o - Todo servidor deverá ter, no mínimo, o título de Mestre para ser credenciado como docente no CECD, respeitando-se os limites indicados no Art. 9o deste Regulamento.

Parágrafo Único: Os docentes oriundos de outras instituições deverão apresentar, preferencialmente, a titulação mínima de Doutor.

Art. 11o - Docentes externos à UFOP só poderão atuar no CECD/ICEA após celebração de convênio entre a UFOP e a instituição de origem.

Art. 12o - Todo docente deverá apresentar documento de seu departamento de origem, mencionando a sua concordância e a carga máxima semanal de dedicação ao curso.

§ 1º. As atividades docentes desenvolvidas no CECD/ICEA são consideradas atividades complementares, não podendo ser deduzidas das horas semanais do ensino de graduação ou pós-graduação strictu sensu.

§ 2º. A carga horária máxima anual dedicada ao CECD/ICEA não poderá ser superior à carga horária da graduação e da pós-graduação strictu sensu do mesmo docente.

Art. 13o - Compete ao professor orientador:

- a. Orientar o estudante na organização de seu plano de estudo e assisti-lo em sua formação;
- b. Envidar os esforços necessários para prover as condições materiais e técnicas para que o estudante desenvolva sua pesquisa a contento;
- c. Dar assistência ao estudante na elaboração e na execução do seu projeto de Trabalho de Conclusão de Curso;
- d. Escolher, de comum acordo com o aluno, um co-orientador para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso, dentro ou fora da Universidade, se assim julgar mais conveniente para a formação do estudante;
- e. Garantir que o Trabalho de Conclusão de Curso tenha sido submetido a um programa anti-plágio previamente ao seu envio para defesa.
- f. Presidir, ainda que a distância e por vídeo-conferência, a comissão examinadora de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso de seus orientandos;
- g. Verificar se a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, entregue na secretaria do CECD/ICEA, contém as modificações sugeridas pela Comissão Examinadora;
- h. Auxiliar o estudante na elaboração da produção científica decorrente do Trabalho de Conclusão de Curso;

- i. Informar o Colegiado a respeito do desenvolvimento das atividades de seus orientandos e acompanhar a realização dos relatórios devidos;
- j. Fornecer as informações e os documentos requeridos pelo Colegiado, sempre que demandado.

Título IV

Da admissão de discentes

Art. 14o - A oferta de turmas do CECD/ICEA será feita sob demanda, sem periodicidade definida.

§ 1o. A admissão de discentes ao CECD/ICEA se fará através de edital de abertura próprio.

§ 2o. O número de vagas de cada turma será definido no respectivo Edital de Abertura de Turma.

§ 3o. Haverá reserva de 10% (dez por cento) das vagas para servidores técnico-administrativos da UFOP.

Art. 15o - A inscrição no processo seletivo do CECD/ICEA será realizada em formulário próprio, disponibilizado de forma on-line pela Secretaria do CECD/ICEA e deverá ser homologada pelo Colegiado.

Parágrafo Único: Em casos de oferta de turma via convênios o candidato deverá ter relação com uma das instituições participantes.

Art. 16o - No ato da inscrição deverão ser apresentados os documentos abaixo listados, a serem entregues pelos candidatos no ato de requerimento, bem como à conformidade dos mesmos às exigências contidas no Edital de Abertura de Turma:

- a. Formulário de inscrição, fornecido pela Secretaria do CECD/ICEA, devidamente preenchido, acompanhado 1 (uma) fotografia recente 3x4;
- b. Fotocópia da certidão de nascimento ou de casamento ou da carteira de identidade;
- c. Fotocópia de prova de estar em dia com suas obrigações militares e eleitorais, no caso de ser candidato brasileiro;
- d. Fotocópia do comprovante de residência;

- e. Fotocópia do diploma de Graduação ou documentação equivalente, ou documento que comprove estar o candidato em condições de concluir o curso de Graduação antes de iniciar o Curso de Especialização;
- f. Fotocópia do histórico escolar do curso de Graduação;
- g. Cópia do currículo Lattes atualizado.

Art. 17o - Os critérios de seleção para o CECD serão definidos no respectivo no Edital de Abertura da Turma.

Parágrafo Único: Os candidatos selecionados deverão efetivar a sua matrícula institucional no prazo previsto no edital, em requerimento próprio.

Título V

Do regime didático

Art. 18o - O CECD deverá ser integralizado em até 18 (dezoito) meses, no tocante ao cursar das disciplinas. É facultada a prorrogação por até 06 (seis) meses, nos casos justificados e avaliados pelo Colegiado. Em hipótese alguma, a permanência do estudante no CECD poderá exceder 24 (vinte e quatro meses). **Art. 19o** - O curso comportará, como componente curricular, 375 horas em 18 disciplinas, distribuídas em cinco módulos de acordo com a listagem abaixo:

- **Modulo I - Conhecimento e Inovação na Indústria 4.0:** Inovação Tecnológica e *Design Thinking* (15h), Estratégia de Conhecimento e Inteligência Competitiva (30h).
- **Modulo II - Análises Descritivas de Dados:** Formatação e Banco de Dados SQL (15h), Técnicas de Recuperação de Informação, Estatística Descritiva e Visualização de Informações (15h).
- **Modulo III - Modelos Preditivos:** Introdução ao Aprendizado de Máquina e Clusterização (15h), Técnicas de Redução de Dimensão (15h), Regressão Linear (15h), Classificadores Lineares (15h), Árvores de Classificação e Regressão (15h), Redes Neurais Artificiais e *Deep Learning* (30).
- **Modulo IV - Métodos Prescritivos:** Programação Linear e Inteira (30h), Métodos em Otimização Combinatória (30h), Simulação de Processos (30h), Introdução ao *Reinforcement Learning* (15h).

- **Modulo V - Suporte Metodológico:** Metodologia de Pesquisa (30h), Metodologia de Pesquisa Quantitativa (15h) e Normas Técnicas para Trabalhos Acadêmicos (15h).

Art. 20o - Além dos trabalhos exigidos em cada disciplina, o aluno se comprometerá a elaborar um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

§ 1o. O Trabalho de Conclusão de Curso é uma atividade acadêmica obrigatória que consiste na solução de problema, preferencialmente prático, a partir das ferramentas trabalhadas no âmbito das disciplinas do CECD/ICEA.

§ 2o. Os Trabalhos de Conclusão de Curso do CECD deve ser apresentados, preferencialmente, em formato de monografia.

§ 3o. Novas modalidades de TCC poderão ser, futuramente, acrescidas, a critério do Colegiado.

§ 4o. O Trabalho de Conclusão de Curso será realizado pelo estudante sob a orientação de um professor, em um prazo máximo, improrrogável, de seis meses, após o término das disciplinas.

§ 5o. A UFOP reserva-se o direito de utilizar o material de Trabalho de Conclusão de Curso para fins didáticos e não lucrativos, sendo que, na eventualidade de publicação interna do trabalho, o autor será previamente consultado.

Art. 21o - Os Trabalhos de Conclusão de Curso serão apresentados publicamente e discutidos através de arguição do candidato perante uma Banca Examinadora.

§ 1o. A Banca Examinadora deve ser composta de no mínimo 3 (três) membros, com título de especialista, mestre ou doutor, devendo o professor orientador presidir esta comissão.

§ 2o. A sessão de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso poderá contar com participação de avaliadores na modalidade a distância, desde que devidamente autorizado pelo Colegiado.

Art. 22o - Após a apresentação e defesa públicas do Trabalho de Conclusão de Curso, a Banca Examinadora designada para a sua apreciação deverá emitir parecer favorável ou desfavorável à sua aprovação.

§ 1o. Após a defesa, sendo o candidato aprovado e havendo correções a fazer, essas deverão ser feitas no prazo máximo de 3 (três) meses, para entrega definitiva do Trabalho ao Colegiado.

§ 2o. A solicitação do certificado só poderá ser feita após a entrega definitiva do Trabalho de Conclusão de Curso e depósito do mesmo no Repositório Institucional da UFOP, com as correções exigidas pela Comissão Examinadora e/ou cumprimento de outras exigências estabelecidas pelo CECD/ICEA.

§ 3o. O não cumprimento da exigência do parágrafo anterior no prazo máximo de 6 (seis) meses após a defesa, observado também o período máximo de 24 (vinte e quatro) meses para permanência do estudante no CECD/ICEA, implicará na perda da certificação do Curso.

§ 4o. Quando a Banca Examinadora emitir parecer desfavorável, será concedido ao aluno o prazo máximo de 3 (três) meses para uma única reapresentação, observado o prazo máximo de duração do CECD/ICEA previsto neste Regulamento.

Art. 23o - O rendimento acadêmico do aluno, nas disciplinas e no Trabalho de Conclusão de Curso, será expresso em notas e conceitos, de acordo com a seguinte escala:

A – Excelente: de 9,0 a 10,0 pontos

B – Ótimo: de 8,0 a 8,9 pontos

C – Bom 7,0 a 7,9 pontos

D – Regular 6,0 a 6,9 pontos

E – Fraco: de 4,0 a a 5,9 pontos

F – Insuficiente: abaixo de 4 pontos de aproveitamento e/ou infrequência do aluno.

Título VI

Da reprovação, do trancamento e da desistência

Art. 24o - Em cada semestre acadêmico, o discente deverá realizar matrícula no prazo estabelecido pelo Calendário Acadêmico.

Art. 25o - Serão considerados reprovados em disciplinas e no Trabalho de Conclusão de Curso os alunos que obtiverem conceitos E ou F.

Parágrafo Único: Em caso de obtenção de conceito E ou F em disciplinas ou no Trabalho de Conclusão de Curso, o aluno deverá submeter-se a novo processo seletivo para conclusão do

CECD/ICEA, podendo solicitar o aproveitamento demais disciplinas já cursadas.

Art. 26o - Haverá duas modalidades de trancamento de matrícula:

§ 1o. O trancamento parcial deverá ser solicitado até o primeiro terço de cada Módulo;

§ 2o. O trancamento total, que implica o desligamento temporário do CECD/ICEA.

Art. 27o - O trancamento total de matrícula será concedido apenas em caráter excepcional, com base em motivos relevantes e com a aprovação do Colegiado, podendo ocorrer por, no máximo, uma única vez, facultando ao aluno o retorno na ocasião de oferta de nova turma.

Art. 28o - O trancamento parcial de matrícula será concedido apenas em caráter excepcional, com base em motivos relevantes e com a aprovação do Colegiado, podendo ocorrer por, no máximo, uma única vez.

§ 1o. O módulo trancado pelo discente deverá ser cursado na ocasião de oferta de nova turma e, neste caso, a concessão de certificado ficará suspensa até que a situação seja regularizada.

§ 2o. Havendo a oferta de novas turmas e caso o discente não regularize sua situação em um prazo de 5 anos, o mesmo será desligado.

Art. 29o - Será considerado desistente, com a consequente abertura de vaga, o estudante que deixar de renovar sua matrícula por um semestre acadêmico.

§ 1o. O reingresso de alunos desistentes ou eventualmente desligados do curso por não cumprimento do prazo máximo de conclusão ou insuficiência no rendimento acadêmico, só ocorrerá por meio de aprovação em novo processo seletivo.

§ 2o. Créditos cursados no CECD/ICEA poderão ser aproveitados por alunos desligados e readmitidos por processo seletivo, desde que o tempo entre o desligamento e a readmissão não ultrapasse cinco anos.

Art. 30o - Será considerado desligado do CECD/ICEA o discente que:

- a) Obtiver um conceito F em qualquer disciplina;
- b) Obtiver frequência inferior a 75% em qualquer disciplina;

- c Cometer falta grave que resulte em prejuízo do CECD/ICEA;
- d Abandonar o CECD/ICEA;
- e Não cumprir o total de créditos nos prazos estabelecidos;
- f Não defender o Trabalho de Conclusão de Curso nos prazos fixados pelo Colegiado.

Título VII

Da indicação dos recursos financeiros (investimento):

Art. 32o - A cada abertura de turma, o investimento por aluno será especificado pelo colegiado no referido Edital de Abertura de Turma.

Parágrafo Único: Em casos de oferta de turma via convênios o investimento poderá ser quitado, parcial ou integralmente, por uma das instituições participantes.

Art. 33o - No caso de inadimplência, o aluno não estará impedido de frequentar as aulas, mas não poderá proceder à solicitação de banca nem à defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, o que implica na não certificação do estudante no Curso.

§ 1o. O aluno poderá proceder ao pagamento de valores porventura em atraso, integralizando o custeio integral do Curso, mas apenas até o término do prazo de 24 (vinte e quatro) meses acadêmicos de sua turma de ingresso.

§ 2o. Caso o aluno integralize os pagamentos em tempo hábil, poderá solicitar banca e proceder à defesa do Trabalho de Conclusão de Curso.

Título VIII

Da concessão do grau acadêmico

Art. 34o - Para obter o grau de Especialista e fazer jus ao certificado, o aluno deverá satisfazer às seguintes exigências:

- a Obter, no mínimo, o conceito D em cada disciplina cursada;
- b Obter frequência mínima de pelo menos 75% da carga horária de cada disciplina;
- c Obter aprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 35o - O certificado de conclusão do CECD/ICEA será expedido pela PROPP, mencionando a área de conhecimento, do curso e será acompanhado pelo respectivo histórico escolar, com os seguintes dados:

- a Relação das disciplinas, sua carga horária, conceito obtido pelo aluno, nome e titulação dos professores por elas responsáveis;
- b Período e local onde o curso foi ministrado e sua duração total em horas de efetiva atividade acadêmica.
- c Título do Trabalho de Conclusão de Curso (preferencialmente em formato de monografia), nota obtida e nome do orientador.
- d Declaração de que o CECD/ICEA cumpriu todas as exigências regimentais e legais pertinentes.

Parágrafo Único - O certificado será assinado pelo Reitor, pelo Coordenador de Curso, pelo Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e será registrado na PROPP.

Art. 36o - O pós-graduando egresso deverá entregar ao Repositório Institucional da UFOP:

- a Termo de autorização do autor, permitindo a disponibilização da versão digital do Trabalho de Conclusão de Curso no Repositório Institucional da UFOP;
- b Arquivo digital contendo o Trabalho de Conclusão de Curso em formato PDF;
- c Um exemplar impresso do Trabalho de Conclusão de Curso, preferencialmente em frente e verso, para fins de memória da produção científica da UFOP.

§ 1o. Tanto o arquivo digital como a versão impressa da dissertação devem conter os itens determinados pelo Colegiado do CECD/ICEA e pela normatização em vigor na UFOP.

§ 2o. O pós-graduando egresso deverá entregar na secretaria do CECD:

- a. O comprovante da entrega do termo de autorização para publicação eletrônica e arquivo digital da dissertação no Repositório Institucional da UFOP;
- b. O “nada consta” do SISBIN;
- c. O “nada consta” da PROPP.

Título IX

Das disposições gerais

Art. 37o - Os casos omissos no presente Regimento serão objeto de resolução do Colegiado do Curso e, quando for o caso, quando fujam à competência desse, pela Câmara dos Cursos de Pós-Graduação/Especialização ou pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Art. 38o - O presente Regimento entrará em vigor após sua aprovação pelos órgãos competentes da UFOP.

ANEXO II: DECLARAÇÕES DE CARGA HORÁRIA MÍNIMA

DECLARAÇÃO

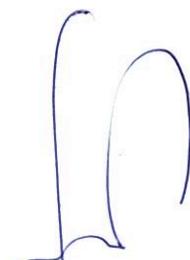
Declaro que os professores abaixo listados, lotados no DEENP/ICEA, ministrarão, no mínimo, 120 horas por semestre durante os períodos de 2019/2, 2020/1, 2020/2, 2021/1, totalizando carga horária anual de 240 horas. Isso evidencia que a carga horária anual dos professores dedicada ao curso de Especialização em Ciência dos Dados está em acordo com o item 4.6 da resolução CEPE 3030/2006.

- Alana Deusilan Sester Pereira
- Alexandre Xavier Martins
- Sérgio Evangelista Silva
- Thiago Augusto de Oliveira Silva
- Wagner Ragi Curi Filho

Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva
Chefe do Departamento de Engenharia de Produção - ICEA

Declaração

Declaramos que o professor Helton Cristiano Gomes, em relação aos semestre letivos de 2019/2, 2020/1, 2020/2 e 2021/1, ministrará, no mínimo, 120 horas por semestre somadas as disciplinas de graduação e pós-graduação *stricto sensu*, totalizando, no mínimo, 240 horas por ano. Isso evidencia que a carga horário anual do referido professor, dedicada ao curso de Especialização em Ciência dos Dados, está em acordo com o item 4.6 da Resolução CEPE 3030/2006.



Prof. Jaime Antônio Sardi
Chefe do Departamento de Engenharia de Produção
Escola de Minas/UFOP

Prof. Dr. Jaime Antônio Sardi
Chefe do DEPRO

DECLARAÇÃO

Informamos que a professora Sarah Negreiros de Carvalho Leite, em relação aos semestre letivos de 2019/2, 2020/1 e 2020/2, ministrará no mínimo 120 horas por semestre em disciplinas da graduação. Totalizando no mínimo 240 horas por ano. Evidenciando que a carga horária anual da referida professora dedicada ao curso de Especialização em Ciência dos Dados está em acordo com o item 4.6 da CEPE 3030/2006.

João Monlevade, 06 de maio de 2019.



Prof. Dr. Wilingthon Guerra Zvietcovich

Dr Wilingthon Guerra Zvietcovich
Chefe do DEELT/ICEA/UFOP
Campus João Monlevade



Informamos que o professor George Henrique Godim da Fonseca, em relação aos semestres letivos de 2019/2, 2020/1, 2020/2 e 2021/1, ministrará no mínimo 120 horas por semestre somadas as disciplinas de graduação e pós-graduação stricto sensu. Totalizando no mínimo 240 horas por ano. Evidenciando que a carga horária anual do referido professor dedicada ao curso de Especialização em Ciência dos Dados está em acordo com o item 4.6 da CEPE 3030/2006.

Prof. Darlan Nunes de Brito

Chefe do Departamento de Computação e Sistemas

Prof. Dr. Darlan Nunes de Brito
Chefe do DECSI/ICEA/UFOP
Campus João Montevade



Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Engenharia de Produção



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)
Departamento de Estatística



Ofício DEEST/ICEB/UFOP N.º 016/2019

Ouro Preto, 03 de maio de 2019.

Prof. º Dr.º
Alexandre Xavier Martins
Departamento de Engenharia de Produção
Universidade Federal de Ouro Preto

Prezado Alexandre,

Informamos que o professor Rivert Paulo Braga Oliveira, em relação aos semestre letivos de 2019/2, 2020/1, 2020/2 e 2021/1, ministrará no mínimo 120 horas por semestre em disciplinas da graduação. Totalizando no mínimo 240 horas por ano. Evidenciando que a carga horária anual do referido professor dedicada ao curso de Especialização em Ciência dos Dados está em acordo com o item 4.6 da CEPE 3030/2006.

Atenciosamente,


Spencer Barbosa da Silva

Chefe do Departamento de Estatística



Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Engenharia de Produção



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)
Departamento de Estatística



Ofício DEEST/ICEB/UFOP N.º 017/2019

Ouro Preto, 03 de maio de 2019.

Prof. ^a Dr.^a
Alexandre Xavier Martins
Departamento de Engenharia de Produção
Universidade Federal de Ouro Preto

Prezado Alexandre,

Informamos que a professora Erica Castilho Rodrigues, em relação aos semestre letivos de 2019/2, 2020/1, 2020/2 e 2021/1, ministrará no mínimo 120 horas por semestre em disciplinas da graduação. Totalizando no mínimo 240 horas por ano. Evidenciando que a carga horária anual da referida professora dedicada ao curso de Especialização em Ciência dos Dados está em acordo com o item 4.6 da CEPE 3030/2006.

Atenciosamente,


Spencer Barbosa da Silva

Chefe do Departamento de Estatística

ANEXO III: APLICAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS

Detalhamento da aplicação de recursos		
Valor Total Disponível		R\$ 310.987,66
Encargos		
Retribuição à UFOP (3% - Ensino)		R\$ 9.329,63
Ressarcimento à UFOP (6% - Ensino)		R\$ 18.659,26
Fundação de Apoio (despesa operacional – 10% - Gorceix)		R\$ 31.098,77
Custo de Publicação no D.O.U.		R\$ 200,00
Rubricas		
BOLSA	Docente	R\$ 163.500,00
BOLSA	Bolsista Iniciação Científica/Pós-Graduação	R\$ 9.000,00
BOLSA	Técnico Administrativo	R\$ 9.600,00
CUSTEIO	Diárias e Viagens	R\$ 48.600,00
CAPITAL	Equipamentos e Materiais Permanentes	R\$ 21.000,00

Diárias e Passagens

Tipo do Recurso	Descrição Item	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Meta
Diária	Diária para professores - Coordenação	36	R\$ 200,00	R\$ 7.200,00	Coordenação e gestão do curso
Diária	Diária para professores - Módulo I	14	R\$ 200,00	R\$ 2.800,00	Módulo I - Conhecimento e Inovação na Indústria 4.0
Diária	Diária para professores - Módulo II	14	R\$ 200,00	R\$ 2.800,00	Módulo II – Análises Descritivas de dados
Diária	Diária para professores - Módulo III	33	R\$ 200,00	R\$ 6.600,00	Módulo III – Modelos Preditivos
Diária	Diária para professores - Módulo IV	32	R\$ 200,00	R\$ 6.400,00	Módulo IV – Métodos Prescritivos
Diária	Diária para professores - Módulo V	19	R\$ 200,00	R\$ 3.800,00	Módulo V – Suporte metodológico
Viagem	Viagem João Montevade - Ipatinga (ida e volta) - Coordenação	36	R\$ 100,00	R\$ 3.600,00	Coordenação e gestão do curso
Viagem	Viagem João Montevade - Ipatinga (ida e volta) - Módulo I	14	R\$ 100,00	R\$ 1.400,00	Módulo I - Conhecimento e Inovação na Indústria 4.0
Viagem	Viagem João Montevade - Ipatinga (ida e volta) - Módulo II	9	R\$ 100,00	R\$ 900,00	Módulo II – Análises Descritivas de dados
Viagem	Viagem João Montevade - Ipatinga (ida e volta) - Módulo III	19	R\$ 100,00	R\$ 1.900,00	Módulo III – Modelos Preditivos
Viagem	Viagem João Montevade - Ipatinga (ida e volta) - Módulo IV	23	R\$ 100,00	R\$ 2.300,00	Módulo IV – Métodos Prescritivos
Viagem	Viagem João Montevade - Ipatinga (ida e volta) - Módulo V	19	R\$ 100,00	R\$ 1.900,00	Módulo V – Suporte metodológico
Viagem	Viagem Ouro Preto - Ipatinga (ida e volta) - Módulo II	5	R\$ 250,00	R\$ 1.250,00	Módulo II – Análises Descritivas de dados
Viagem	Viagem Ouro Preto - Ipatinga (ida e volta) - Módulo III	14	R\$ 250,00	R\$ 3.500,00	Módulo III – Modelos Preditivos
Viagem	Viagem Ouro Preto - Ipatinga (ida e volta) - Módulo IV	9	R\$ 250,00	R\$ 2.250,00	Módulo IV – Métodos Prescritivos
TOTAL				R\$ 48.600,00	

Planilha 1

NOME COMPLETO	CPF	SLAPE	DEPTº	TIPO DA BOLSA	FUNÇÃO	CARGA HORÁRIA SEMANAL DEDICADA AO PROJETO	VALOR DA PARCELA	Nº DE PARCELAS	VALOR TOTAL
ALANA DEUSILAN SESTER PEREIRA	083.056.236-29	2.922.532	DEENP	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	2	9.000,00
ALANA DEUSILAN SESTER PEREIRA	083.056.236-29	2.922.532	DEENP	Ensino	Orientador	1	1.200,00	4	4.800,00
ALEXANDRE XAVIER MARTINS	040.477.956-58	2.424.011	DEENP	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	3	13.500,00
ALEXANDRE XAVIER MARTINS	040.477.956-58	2.424.011	DEENP	Ensino	Orientador	1	1.200,00	4	4.800,00
ALEXANDRE XAVIER MARTINS	040.477.956-58	2.424.011	DEENP	Ensino	Orientador	1	500,00	18	9.000,00
ERICA CASTILHO RODRIGUES	060.435.726-56	2.921.521	DEEST	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	2	9.000,00
ERICA CASTILHO RODRIGUES	060.435.726-56	2.921.521	DEEST	Ensino	Orientador	1	1.200,00	4	4.800,00
GEORGE HENRIQUE GODIM DA FONSECA	100.909.116-60	3.724.201	DECSI	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	2	9.000,00
GEORGE HENRIQUE GODIM DA FONSECA	100.909.116-60	3.724.201	DECSI	Ensino	Orientador	1	1.200,00	4	4.800,00
HELTON CRISTIANO GOMES	037.125.096-00	1.556.606	DEPRO	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	2	9.000,00
HELTON CRISTIANO GOMES	037.125.096-00	1.556.606	DEPRO	Ensino	Orientador	1	1.200,00	4	4.800,00
RIVERT PAULO BRAGA OLIVEIRA	072.924.536-51	1.325.127	DEEST	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	2	9.000,00
RIVERT PAULO BRAGA OLIVEIRA	072.924.536-51	1.325.127	DEEST	Ensino	Orientador	1	1.200,00	4	4.800,00
SARAH NEGREIROS DE CARVALHO LEITE	345.124.918-99	2.043.891	DEELT	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	2	9.000,00
SARAH NEGREIROS DE CARVALHO LEITE	345.124.918-99	2.043.891	DEELT	Ensino	Orientador	1	1.200,00	4	4.800,00
SERGIO EVANGELISTA SILVA	963.909.136-72	1.648.882	DEENP	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	2	9.000,00
SERGIO EVANGELISTA SILVA	963.909.136-72	1.648.882	DEENP	Ensino	Orientador	1	1.200,00	4	4.800,00
THIAGO AUGUSTO DE OLIVEIRA SILVA	057.927.176-56	1.569.978	DEENP	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	4	18.000,00
THIAGO AUGUSTO DE OLIVEIRA SILVA	057.927.176-56	1.569.978	DEENP	Ensino	Orientador	1	1.200,00	3	3.600,00
THIAGO AUGUSTO DE OLIVEIRA SILVA	057.927.176-56	1.569.978	DEENP	Ensino	Coordenador	1	500,00	18	9.000,00
WAGNER RAGI CURI FILHO	013.225.926-59	1.624.767	DEENP	Ensino	Docente	3,75	4.500,00	2	9.000,00
TOTAL:									163.500,00

Material permanente

Tipo do Recurso	Descrição Item	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Equipamentos e Materiais Permanentes	Câmera de videoconferência HD 1080p com panorâmica/inclinação motorizada e zoom aprimorados, com controle remoto.	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
Equipamentos e Materiais Permanentes	Kit Microfone Lapela Duplo Sem Fio Omnidirecional com receptor. (Inclui 2 microfones e 1 receptor) PROFESSIONAL.	1	R\$ 1.250,00	R\$ 1.250,00
Equipamentos e Materiais Permanentes	Livros	20	R\$ 500,00	R\$ 10.000,00
Equipamentos e Materiais Permanentes	Mesa de audio profissional com 10 canais e processamento 24-bit multi-fx com equalizador.	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
Equipamentos e Materiais Permanentes	microfone com fio de ambiente aberto para videoconferências	1	R\$ 350,00	R\$ 350,00
Equipamentos e Materiais Permanentes	Monitor LED 32" Ultra HD 4K Widescreen	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Equipamentos e Materiais Permanentes	Notebook i5 8a geração 8gb RAM 1tb de HD	1	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
Equipamentos e Materiais Permanentes	Bateria para Notebook 9 células	1	R\$ 400,00	R\$ 400,00
TOTAL				R\$ 21.000,00

Discente e T.A.

Técnico Administrativo em Educação									
NOME COMPLETO	CPF	SIAPE	DEPTº.	TIPO DA BOLSA	FUNÇÃO	CARGA HORÁRIA SEMANAL DEDICADA AO PROJETO	VALOR DA PARCELA	Nº DE PARCELAS	VALOR TOTAL
EDUARDO ASSIS MARTINS RAMOS	065.936.396-80	1748414 DEENP		Bolsa de Extensão	Secretário	1h	R\$ 400,00	24	R\$ 9.600,00
							Total		R\$ 9.600,00
Discente									
NOME COMPLETO	CPF	SIAPE	DEPTº.	TIPO DA BOLSA	FUNÇÃO	CARGA HORÁRIA SEMANAL DEDICADA AO PROJETO	VALOR DA PARCELA	Nº DE PARCELAS	VALOR TOTAL
Discente	NÃO INFORMADO	-	Não identificado	Bolsa de Ensino	Monitor	4h	R\$ 500,00	18	R\$ 9.000,00
							Total		R\$ 9.000,00

ANEXO IV: CARTA DE INTENÇÕES



Usiminas Sede
Rua Prof. José Vieira de Mendonça, 3.011
Engenho Nogueira
Belo Horizonte, MG
31310-260
T 55 31 3499-8000
F 55 31 3499-8899
www.usiminas.com

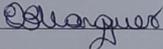
Belo Horizonte, 02 de maio de 2019

Prezado Professor Doutor Sérgio Francisco de Aquino, Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação.

Vimos, através desta, manifestar o interesse pela criação do Curso de Especialização em Ciência dos Dados em acordo com a proposta apresentada pelo professor Doutor Thiago Augusto de Oliveira Silva com previsão de início em julho de 2019. Nós da Usiminas S. A. via projeto de ensino a ser apreciado pela Gerência de Contratos e Convênios (GECON) da UFOP temos a intenção da criação de pelo menos uma turma dedicada aos nossos colaboradores estando dispostos a realizar o aporte financeiro necessário ao funcionamento do curso conforme documento em anexo.

Com a certeza de que a parceria entre a Usiminas S.A. e a Universidade Federal de Ouro Preto irá beneficiar a todos, me coloco à disposição para demais esclarecimentos. Agradecemos desde já a atenção dispensada.

Atenciosamente,


Érica de Cássia Barbosa Marques

Gerente Corporativo de Treinamento, Desenvolvimento Humano e Seleção
Tel: (31) 3499-8423
E-mail: erica.marques@usiminas.com

Érica de Cássia Barbosa Marques
Gerente Corporativo de Treinamento,
Desenvolvimento Humano e Seleção

Classificação da Informação:
Grupo de Acesso:



Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Engenharia de Produção



ANEXO V: EDITAL DE ABERTURA PARA PRIMEIRA TURMA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas/ Escola de Minas
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Dados CECD/UFOP

**EDITAL CECD 01/2019- SELEÇÃO PARA INGRESSO NO PROGRAMA DE
ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIA DOS DADOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DE OURO PRETO – 2019/2**

A Coordenação do Programa de Especialização em Ciência dos Dados da Universidade Federal de Ouro Preto – PPGE/UFOP, tendo em vista a decisão do Colegiado, aprovada na reunião do dia **04 de junho de 2019**, comunica a abertura de processo seletivo para ingresso no curso de Especialização, turma do segundo **semestre letivo de 2019**. O processo de seleção será regido pelas normas descritas a seguir.

1. DAS INSCRIÇÕES

1.1 As inscrições serão realizadas no **período de 15 de julho de 2019 a 19 de julho de 2019**;

1.2 A inscrição para ingresso no curso será feita por e-mail enviado para secretaria@deenp.ufop.br;

1.3 O candidato deverá apresentar, de forma completa e durante o período de vigência de inscrição, os seguintes documentos:

- a. Formulário de inscrição, disponível no **site do DEENP/UFOP** (www.deenp.ufop.br);
- b. Currículo Lattes contendo a experiência acadêmica e profissional do candidato
 - i. Para efeito de avaliação, somente serão considerados os itens que forem comprovados e discriminados no formulário de inscrição.
- c. No ato da inscrição o candidato fica ciente que qualquer declaração falsa implicará no indeferimento de sua inscrição.

1.4 A documentação deverá ser enviada juntamente com o formulário de inscrição;



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas/ Escola de Minas
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Dados CECD/UFOP

2. DAS VAGAS

2.1 Serão ofertadas 35 (**trinta e cinco**) vagas para funcionários da Instituição Parceira do Programa USIMINAS S.A.

2.2 Serão ofertadas 4 vagas para funcionários da Universidade Federal de Ouro Preto em atendimento à Resolução CEPE 4350/2011;

2.3 Em cumprimento à portaria MEC nº 13/2016, ficam reservadas 4 (quatro) vagas para negros (pretos e pardos), 4 (quatro) vagas para indígenas e 4 (quatro) vagas para pessoas com deficiência, que se declararem como tal no ato de inscrição e que forem aprovados no Processo Seletivo.

- a. O candidato que optar por participar da reserva de vagas para negros deverá anexar à documentação de inscrição o formulário de autodeclaração usando o modelo disponível em:

http://propp.ufop.br/sites/default/files/modelo_de_autodeclaracao_eticoracial.docx

- b. O candidato que optar por participar da reserva de vagas para indígenas deverá anexar à documentação exigida para a inscrição no processo seletivo os seguintes documentos:

- i. Formulário de autodeclaração usando o modelo disponível em:

http://propp.ufop.br/sites/default/files/modelo_de_autodeclaracao_eticoracial.docx

- ii. Certidão de nascimento, desde que na mesma o candidato se encontre registrado como indígena e conste o povo/etnia ao qual pertence (prioritariamente) ou, na falta desta, cópia do Registro Administrativo de Nascimento e Óbito de Índios (RANI);
- iii. Declaração de pertencimento emitida pelo grupo indígena assinada por pelo menos três lideranças reconhecidas.
- iv. Declaração da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) de que o estudante reside em comunidade indígena ou comprovante de residência em comunidade indígena.



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas/ Escola de Minas
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Dados CECD/UFOP

- c. O candidato que optar por participar da reserva de vagas para pessoas com deficiência deverá encaminhar junto à documentação de inscrição no processo seletivo o formulário de declaração da opção e de um laudo médico. O formulário de declaração pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico:

http://propp.ufop.br/sites/default/files/formulario_autodeclaracao_deficiente.docx

3. DA SELEÇÃO

3.1 Os candidatos serão avaliados por uma Comissão de Seleção, composta por professores do Curso, designada por Portaria pelo Colegiado;

3.2 Após a publicação no site do DEENP da Portaria designando os membros da Comissão de Seleção, os candidatos terão até 2 (dois) dias para manifestar impedimento de algum membro da Comissão, de acordo com o item 5 deste Edital;

3.3 Os candidatos deverão informar a existência das seguintes situações, em face de quaisquer dos membros da Comissão de Seleção:

- i. docente que seja ou tenha sido cônjuge ou companheiro, mesmo que separado ou divorciado judicialmente;
- ii. docente que seja ascendente ou descendente ou colateral até o terceiro grau, seja o parentesco por consanguinidade ou afinidade;
- iii. docente que tenha amizade íntima ou inimizade notória com o candidato ou com os respectivos cônjuges, companheiros, parentes consanguíneos e afins até terceiro grau;
- iv. docente que seja sócio de mesma sociedade empresarial;
- v. outras situações de impedimento ou suspeição previstas em lei.

OBS: O fato de ter sido aluno ou ter publicações com qualquer membro da comissão de seleção não caracteriza vínculo

3.4 A avaliação será realizada considerando-se a análise do currículo do candidato com a



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas/ Escola de Minas
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Dados CECD/UFOP

pontuação definida por este Edital.

3.5. Da Análise de currículo (AC):

- a. Na avaliação do currículo serão considerados: (i) formação acadêmica, (ii) publicações científicas, (iii) experiência profissional e iniciação científica;
- b. São comprovantes válidos:
 - i. Diplomas e certificados;
 - ii. Declarações de órgãos da administração universitária (pró-reitorias);
 - iii. Declarações de agências de fomento (FAPEMIG, CAPES, CNPq, etc);
 - iv. Contratos e carteira de trabalho;
 - v. Cartas de aceite e cópias do artigo no formato publicado (com indicação do periódico ou congresso de publicação no cabeçalho e/ou rodapé).
- c. Cada artigo informado como publicado deve ser acompanhado de um *link* que indique a sua publicação oficial no periódico/evento específico informado;
- d. A prestação de informação falsa implicará na eliminação do candidato do processo de seleção;
- e. Todos os comprovantes utilizados deverão conter data de início e fim da atividade comprovada
 - i. No caso de atividade atual (em andamento), será considerada a data de expedição do comprovante para fins de cálculo do período da atividade;
 - ii. Comprovantes sem data de início, fim ou expedição serão desconsiderados.
- f. São considerados “Experiência Profissional em Área Relacionada”, os seguintes itens:
 - i. Contratos de trabalho;
 - ii. Contratos ou Certificados de estágios e / ou bolsas de Monitoria, Tutoria, Extensão e afins;

- g. São considerados “Experiência em Docência”, os seguintes itens:
- i. Disciplinas ministradas em curso técnico de nível médio, curso tecnológico ou curso superior.
 - h. Será respeitada a seguinte tabela na avaliação do currículo:

Especialização Lato Sensu	1,0 ponto
Mestrado	2,0 pontos
Doutorado	2,0 pontos
Experiência Profissional em Área Relacionada	0,5 ponto por semestre (limitado a 2 anos)
Experiência em Docência	0,5 ponto por semestre (limitado a 2 anos)
Iniciação Científica	0,5 ponto por semestre (limitado a 3 anos)
Periódico com classificação JCR ou Scopus	5,0 pontos
Periódico sem classificação JCR ou Scopus	2,0 pontos
Artigo Completo em Conferência Internacional	2,0 pontos (limitado a 2 artigos)
Artigo Completo em Conferência não internacional	1,0 ponto (limitado a 2 artigos)
Capítulo de Livro	1,0 ponto (limitado a 2 capítulos)

4. DA CLASSIFICAÇÃO

4.1 Os candidatos serão classificados em ordem decrescente das notas obtidas na avaliação do currículo;

4.2 Em caso de empate no resultado serão utilizados os seguintes critérios para o desempate, seguindo a seguinte ordem:

- a. O candidato com maior pontuação em Produção Científica;
- b. O candidato mais idoso.

4.3 O resultado preliminar (antes da análise de eventuais recursos) será divulgado no endereço www.deenp.ufop.br até o dia **25 de julho de 2019**;



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas/ Escola de Minas
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Dados CECD/UFOP

4.5 O resultado final (após análise de eventuais recursos) será divulgado no endereço www.deenp.ufop.br até o dia **30 de julho de 2019**.

5. DOS RECURSOS

5.1 Recursos contra o resultado de cada etapa do Processo de Seleção podem ser protocolados nas datas especificadas no item 8 deste Edital, as quais seguem as normas estabelecidas pela Resolução CEPE 7200/2017, disponível em http://propp.ufop.br/sites/default/files/resolucao_cepe7200_-_processos_seletivos_mestrado_e_doutorado.pdf, em especial em seu item 5.1;

5.2 Os recursos deverão ser encaminhados à Comissão de Seleção pelo interessado ou seu procurador, expondo objetivamente as razões do recurso, indicando o ponto de ilegalidade, o nome completo do candidato e seu documento de identificação;

5.3 Os recursos deverão ser encaminhados via *e-mail* para o endereço secretaria@deenp.edu.br com o título “Recurso edital de seleção 01/2019”, assinados, com firmas reconhecidas e escaneados;

5.4 Não serão analisados recursos em formatos diferentes do especificado.

6. DA MATRÍCULA

6.1 A **matrícula** dos candidatos classificados no limite das vagas ofertadas será feita na secretaria do DEENP, no período de **01 a 02 de agosto de 2019** no horário das 13:00h às 17:00h;

6.2 No ato da **matrícula** os candidatos deverão apresentar obrigatoriamente os seguintes documentos, sob pena de a **matrícula** não ser efetivada:

- a. Uma fotografia 3x4 recente;



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas/ Escola de Minas
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Dados CECD/UFOP

- b. Fotocópia do diploma de graduação, expedido por estabelecimento oficialmente reconhecido pelo MEC;
- c. Fotocópia do Histórico escolar do curso de graduação;
- d. Fotocópia do documento comprobatório de estar em dia com as obrigações militares, no caso do candidato ser do sexo masculino;
- e. Fotocópia do título de eleitor e do comprovante de votação na última eleição ou do atestado que comprove estar o candidato em dia com as obrigações eleitorais;
- f. Fotocópia da cédula de identidade e de documento comprobatório de inscrição no cadastro de pessoas físicas (CPF). Os candidatos estrangeiros deverão apresentar os documentos exigidos pela legislação específica;
- g. No caso de estrangeiros, fotocópia de comprovante de conhecimento da língua portuguesa, podendo ser certificado de teste realizado ou certificado de conclusão de curso, emitido por instituição credenciada para tal, em que se comprove o rendimento mínimo de 60%. Para os candidatos que não possuem tais comprovantes no momento da matrícula, deverá ser apresentada uma declaração de capacidade de interpretação da língua portuguesa em textos técnicos, disponível na secretaria no ato da matrícula.

6.3 Havendo desistência de algum candidato aprovado, novas convocações para matrícula poderão ser feitas, a critério do CECD e respeitando-se a ordem de classificação;

7. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1 A classificação dentro do número de vagas previstas neste edital assegurará apenas o direito a vaga, ficando a concretização deste ato condicionada à observação da documentação exigida;

7.2 O candidato que atentar contra o bom andamento do processo seletivo, em qualquer de suas fases, será desclassificado;



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas/ Escola de Minas
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Dados CECD/UFOP

7.3 Quaisquer informações complementares a este edital serão divulgadas no endereço www.deenp.ufop.br;

7.4 Informações adicionais podem ser obtidas na Secretaria do Departamento de Engenharia de Produção, Campus João Monlevade - ICEA – Rua 36, nº 115, Bairro Loanda, CEP 35.931-008 – João Monlevade – MG;

7.5 A secretaria do DEENP funciona no horário de 13:00:00h às 17:00h às terças, quartas e quintas. Contatos: Tel. (31) 3852-8709, e-mail: secretaria@deenp.edu.br, página web: www.deenp.ufop.br.

7.6 A inscrição do candidato implicará o conhecimento e a aceitação tácita das condições estabelecidas no presente edital, das quais não poderá alegar desconhecimento;

7.7 O ingresso de candidatos com grau acadêmico obtido no exterior não se condiciona à necessidade de revalidação do diploma deste, no ato de matrícula no programa, o candidato junte cópia de seu diploma autenticado pela Embaixada ou Consulado brasileiros no país de origem e ainda, junte a Portaria do Ministério da Educação (também do país de origem) autorizando o funcionamento do curso de graduação cursado pelo aluno.

7.8 Os casos omissos ou situações não previstas neste Edital serão resolvidos pelo CECD.

8. CRONOGRAMA

Data	Evento	Local
15/07/2019 a 18/07/2019	Inscrições	Secretaria DEENP
19/07/2019	Divulgação das inscrições homologadas e da comissão de seleção	www.deenp.ufop.br
23/07/2019	Data limite para interposição de recursos relativos às inscrições e ao impedimento de membros da comissão de seleção	secretaria@deenp.ufop.br
24/07/2019	Divulgação dos resultados dos recursos relativos às inscrições e ao	www.deenp.ufop.br



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas/ Escola de Minas
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Dados CECD/UFOP

	impedimento de membros da comissão de seleção	
25/07/2019	Divulgação dos resultados preliminares	www.deenp.ufop.br
28/07/2019	Data limite para interposição de recursos relativos aos resultados preliminares	secretaria@deenp.ufop.br
29/07/2019	Divulgação dos resultados dos recursos relativos aos resultados preliminares	www.deenp.ufop.br
30/07/2019	Divulgação do Resultado Final	www.deenp.ufop.br
01/08/2019 a 02/08/2019	Matrícula	Secretaria DEENP
12/08/2019	Início das aulas	

João Monlevade, 04 de junho de 2019