

TRILHA DE MACHINE LEARNING NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIFEI CAMPUS ITAJUBÁ

Carlos Eduardo Sanches da Silva, UNIFEI, sanches@unifei.edu.br
Matheus Brendon Francisco, UNIFEI, matheus_brendon@unifei.edu.br
Fabiano Leal, UNIFEI, fleal@unifei.edu.br
Fabio Favaretto, UNIFEI, fabio.favaretto@unifei.edu.br
João Luiz Junho Pereira, UNIFEI, joaoluizjp@gmail.com

Resumo

A crescente demanda do mercado por profissionais qualificados em tecnologias emergentes, como Machine Learning, destaca a necessidade de atualização curricular no curso de Engenharia de Produção da UNIFEI. Nos últimos anos, os indicadores de desempenho acadêmico têm mostrado uma estagnação, refletindo a baixa atratividade do curso e a evasão de alunos. Para enfrentar esses desafios, propomos a criação de uma trilha de Machine Learning, composta por três disciplinas optativas que totalizam 356 horas. A metodologia inclui a introdução de conceitos fundamentais, aplicação prática em casos reais e desenvolvimento de um artigo científico. Os resultados esperados incluem a formação de profissionais capacitados para integrar inovações tecnológicas nas práticas de gestão e produção, contribuindo para a Indústria 4.0 e fomentando a pesquisa e a inovação no contexto acadêmico.

Palavras-chave: machine learning; engenharia de produção; graduação; indústria 4.0

1. Introdução

A evolução tecnológica tem transformado profundamente o cenário educacional e profissional, especialmente nas áreas de engenharia e produção. No Brasil, o curso de Engenharia de Produção enfrenta desafios significativos, como a estagnação dos indicadores de desempenho acadêmico e a necessidade de adaptação curricular para atender às demandas do mercado. Com a ascensão da Indústria 4.0, que integra tecnologias digitais, automação e análise de dados, surge a urgência de formar profissionais capacitados em competências emergentes, como Machine Learning.

O Guia “How to How to Become a Machine Learning Engineer” publicado em 2024 pela BrasinStation (2024), empresa fundada em 2012 nos EUA e considerada líder global em treinamento de habilidades digitais, cita que nos EUA:

- a função teve um crescimento de 344% nas ofertas de emprego entre 2015 e 2018.
- salário médio de US\$ 146.085
- consultoria pode variar de US\$ 250 a US\$ 350 por hora.

Na Índia, segundo o site da GeeksforGeeks (2023), que é uma plataforma mundial sediada na Índia que fornece recursos de ciência da computação, o LinkedIn publicava de 10 mil a 15 mil empregos há 2 a 3 anos em machine learning. Em 2023, esse número aumentou para 35 mil postos de trabalho somente na Índia e 331 mil em todo o mundo.

O World Economic Forum (2023) publicou o “The Future of Jobs Report 2023”, um relatório explora a evolução dos empregos e das competências nos próximos 5 anos, que identificou que:

- O machine learning deverá crescer 40%, ou 1 milhão de empregos no mundo, nos próximos cinco anos, pois esta competência impulsiona a transformação contínua da indústria;
- A análise de big data é a terceira tecnologia mais provável a ser adotada pelas empresas em 2027, com 80% das empresas planejando integrar suas operações por meio do machine learning;
- A maioria das universidades oferecem capacitações em machine learning por meio de cursos de pós-graduação;

- Poucos profissionais de tecnologia iniciam suas carreiras como engenheiros de machine learning. A maioria dos profissionais em machine learning mudam de funções como Engenheiro de Software, Programador de Software, Desenvolvedor de Software, Cientista de Dados ou Engenheiro de Dados.

No Brasil, profissionais com competência em machine learning são atualmente e futuramente demandados pelas organizações. Profissionais qualificados nesta área são escassos, visto que as universidades ainda não tiveram tempo de adaptar suas grades curriculares (Jornal NH, 2022).

Machine Learning, um ramo da inteligência artificial, possui três tipos principais de aprendizado: supervisionado, não supervisionado e por reforço, cada um com aplicações específicas na Engenharia de Produção, como detecção de defeitos e gestão de inventário (BRAINSTATION, 2024). O pré-processamento de dados é fundamental para o sucesso dos modelos, e técnicas como validação cruzada ajudam a evitar problemas de overfitting (EL NAQA e MURPHY, 2015).

Para Yosifova (2024) a aplicação de Machine Learning na Engenharia inclui previsão de demanda, otimização de processos e manutenção preditiva, aumentando a eficiência e a qualidade. O guia "How to Become a Machine Learning Engineer" destaca o crescimento da demanda por engenheiros de Machine Learning, com um aumento significativo nas ofertas de emprego e salários altos, especialmente nos EUA e na Índia. No Brasil, a escassez de talentos é um desafio, mas a criação da trilha "Machine Learning" na graduação pode fortalecer a formação dos alunos, aproximando-os da pós-graduação e potencializando suas competências.

O guia "How to Become a Machine Learning Engineer", publicado pela BrasinStation (2024), destaca o crescimento significativo da demanda por engenheiros de machine learning nos EUA, com um aumento de 344% nas ofertas de emprego entre 2015 e 2018 e um salário médio de US\$ 146.085. Na Índia, o número de empregos na área cresceu de 10 a 15 mil há 2 a 3 anos para 35 mil em 2023. O World Economic Forum (2024) prevê que o setor de machine learning deverá gerar 1 milhão de empregos nos próximos cinco anos, com 80% das empresas planejando integrar operações com essa tecnologia até 2027.

No Brasil, a demanda por profissionais qualificados em machine learning é crescente, mas a escassez de talentos se deve à lenta adaptação das universidades às novas necessidades do mercado (JORNAL NH, 2024). As competências em machine learning não apenas aumentam as perspectivas de empregabilidade, mas também capacitam os alunos a desenvolver startups e participar de iniciativas de inovação tecnológica em Itajubá, consolidando a cidade como um polo de inteligência tecnológica.

Assim, a formação em Machine Learning se torna um diferencial competitivo para os engenheiros de produção, preparando-os para enfrentar os desafios contemporâneos.

A proposta de criação da trilha de Machine Learning no curso de Engenharia de Produção visa integrar essa competência ao currículo, oferecendo aos alunos uma formação mais robusta e alinhada às necessidades do mercado. A trilha incluirá três disciplinas optativas: Machine Learning I, II e III, totalizando 356 horas de carga horária. A implementação dessa trilha não apenas enriquecerá a formação dos alunos, mas também contribuirá para a inovação e a pesquisa no contexto acadêmico, promovendo um impacto positivo na sociedade.

Essa iniciativa é respaldada pela autonomia universitária e não apresenta impedimentos regulatórios por parte do MEC/SERES. Com a oferta de 30 vagas anuais, a proposta busca fomentar a pesquisa, a inovação e a formação de profissionais mais completos, que possam integrar conhecimentos técnicos e habilidades práticas em suas futuras carreiras.

2. Descrição do problema

No Brasil, existem 1.353 cursos de graduação em Engenharia de Produção (EP) cadastrados no MEC (Fonte: Plataforma e-mec, acessado em 30/01/2024). as Instituições federais de Ensino Superior (IFES) oferecem 81 cursos (6% do total de cursos de graduação em EP), sendo os mesmos oferecidos predominantemente na modalidade presencial (79 cursos), totalizando uma oferta máxima de 5.901 vagas (5.301 presenciais e 600 a distância). Atualmente, os 79 cursos de EP das IFES oferecem aproximadamente 4.000 vagas iniciais para a modalidade presencial, perfazendo um montante aproximado de 17.400 alunos matriculados.

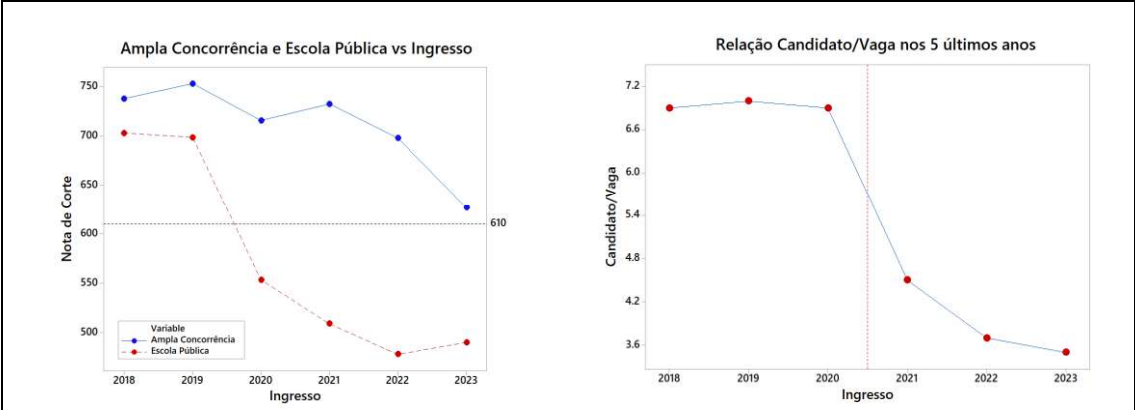
Dados da Pró-reitoria de Graduação da UNIFEI, os indicadores “candidato/vaga” e “nota de corte” para o curso de Engenharia de Produção nos últimos 5 anos podem ser resumidos tal como apresentado na Tabela 1 e na Figura 1.

Tabela 1 - Candidato/vaga e nota de corte: curso Engenharia de Produção

Ano de Ingresso	Candidato/vaga	Nota de corte	
		Ampla concorrência	Escola pública e renda familiar bruta $\leq 1,5$ SM (L1)
2023	3,5	626,90	490,04
2022	3,7	697,99	477,86
2021	4,5	732,32	508,77
2020	6,9	715,66	553,25
2019	7,0	753,06	698,52
2018	6,9	737,89	703,02

Fonte: Microdados do Censo da Educação Superior INEP.

Figura 1 – Atratividade do curso Engenharia de Produção no período 2018-2023.



1. Os dados da Tabela 1 apresentam a relação “Candidato/vaga” e a “nota de corte” com gradiente negativo. Para efeitos de comparação de atratividade, em 2023, os cursos da área de computação apresentaram candidato/vaga e nota de corte tal como descritos na Tabela 2. Apesar dos 3 cursos não apresentarem a mesma relação candidato/vaga, observa-se uma estabilidade nas notas de corte para as opções de “Ampla concorrência” e “Escola pública” e ambas são maiores do que os respectivos indicadores apresentados para o curso de Engenharia de Produção. Considerando-se a relação “Candidato/vaga”, o cenário é ainda mais dispare, sugerindo um interesse maior e mais qualificado dos ingressantes por área de computação em detrimento de Engenharia de Produção.

Tabela 2 - Candidato/vaga e nota de corte – ano 2023 – cursos da área de computação

Curso	Candidato/vaga	Nota de corte	
		Ampla concorrência	Escola pública e renda familiar bruta $\leq 1,5$ SM (L1)

Ciência da Computação	8,09	689,56	617,86
Engenharia de Computação	4,74	706,10	617,24
Sistemas de Informação	5,77	709,38	627,16

2. Fonte: Microdados do Censo da Educação Superior INEP.

Complementarmente, as

Tabela apresentam, por turma de ingresso, as vagas remanescentes e as desistências no 1º ano do curso de EP.

Tabela 3 - Vagas remanescentes no curso de Engenharia de Produção

Ano de Ingresso	Total de vagas remanescentes
2022	13
2021	12
2020	5
2019	0
2018	4

Fonte: Microdados do Censo da Educação Superior INEP.

3.

Tabela 4 - Desistências por turma de ingresso no 1º ano do curso de EP

Ano de Ingresso	Quantidade de desistência 1º ano
2018-2022	3
2017-2022	2
2016-2022	11
2015-2022	3
2014-2022	4

Fonte: Microdados do Censo da Educação Superior INEP.

A Tabela 3 mostra um aumento nas vagas remanescentes e nas desistências no curso de Engenharia de Produção (EP) da UNIFEI, com períodos de análise variando de 9 anos em 2014 a 5 anos em 2022. Nos anos de 2022 e 2023, o curso de Ciência da Computação teve a maior relação candidato/vaga na UNIFEI. A mediana de vagas remanescentes é de 5, e a de desistências é de 3 por turma de ingresso, sugerindo que um aumento de 60 para 70 vagas não impactaria a carga de trabalho dos docentes.

Em maio de 2021, o curso passou por uma reformulação em seu Projeto Pedagógico, enfatizando conteúdos estatísticos mais aplicados. O atual PPC estabelece linhas de ensino que se conectam com as pesquisas do programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, que promove a modernização das trilhas de aprendizagem por meio da pesquisa aplicada. A linha de pesquisa “Modelagem, Otimização e Controle” destaca-se pela sua produção científica e inovação.

O curso de Engenharia de Produção enfrenta desafios que afetam sua relevância e atratividade, incluindo a queda no número de candidatos por vaga. Essa diminuição reflete a concorrência com outros cursos e a percepção de que a formação não está alinhada com as exigências do mercado, especialmente em relação a tecnologias emergentes como Machine Learning.

Além disso, as notas do ENEM dos candidatos têm caído, o que pode ser atribuído à dificuldade das provas e à necessidade de uma base sólida em matemática e ciências. Essa baixa performance não só reduz a qualidade do ingresso, mas também prejudica a imagem do curso e contribui para a evasão dos alunos.

A análise do cenário atual da formação em Engenharia de Produção na UNIFEI revela uma lacuna significativa entre as competências oferecidas pelo currículo e as exigências do mercado de trabalho contemporâneo. Embora os dados da UNIFEI indiquem uma necessidade de atualização curricular, é imprescindível contextualizar essa questão dentro de um quadro teórico mais amplo. De acordo com autores Goulart, Liboni e Cezarino (2022), a formação em engenharia deve alinhar-se às competências desejadas pelo mercado, promovendo uma educação que não apenas transfira conhecimento técnico, mas também desenvolva habilidades críticas e analíticas.

Além disso, a literatura sobre a Indústria 4.0 enfatiza a importância de integrar tecnologias emergentes, como Machine Learning, nas formações acadêmicas. Segundo o relatório do World Economic Forum (2023), a falta de capacitação em tecnologias digitais pode resultar em um descompasso entre a formação dos profissionais e as demandas do mercado, levando a uma escassez de mão de obra qualificada. Este descompasso é evidenciado por pesquisas que mostram que empresas que adotam tecnologias avançadas frequentemente relatam dificuldades em encontrar profissionais adequadamente preparados (Demirkesen e Tezel, 2022; Ångström, 2023).

Portanto, a identificação do problema de pesquisa se justifica não apenas pelos dados apresentados, mas também pela necessidade de uma formação que responda aos desafios e oportunidades trazidos pela transformação digital na indústria. A proposta de introduzir uma trilha de Machine Learning no currículo de Engenharia de Produção visa abordar essa lacuna, preparando os alunos para um futuro profissional em constante evolução.

Para enfrentar esses problemas, a proposta de implementar uma trilha de Machine Learning no currículo visa oferecer uma formação atualizada e relevante, aumentando o interesse dos alunos e melhorando o desempenho acadêmico. Isso pode elevar os indicadores de qualidade do curso de Engenharia de Produção.

3. Solução desenvolvida (percurso metodológico)

No programa de pós-graduação em engenharia de produção o machine learning é utilizado em muitas pesquisas, além de ser oferecido em várias disciplinas, desde 2009. Esta iniciativa de criação da trilha “Machine learning” na graduação permite que esta excelência da PG seja transferida e compartilhada com o curso de graduação. Além de potencializar incrementos na quantidade e na qualidade dos discentes, a iniciativa aproxima os alunos de da PG.

Vale destacar que não se trata da elaboração de um novo Projeto Pedagógico e, sim, utilizar as 128 horas-aula das disciplinas optativas concomitantemente a pequenos ajustes no conteúdo de algumas disciplinas.

A solução proposta consiste na implementação de uma trilha de Machine Learning com as seguintes disciplinas:

- Machine Learning I (48 horas): Introdução aos conceitos de Machine Learning e sua aplicabilidade na Engenharia de Produção.
- Machine Learning II (48 horas): Exploração de técnicas de Machine Learning por meio de casos práticos.
- Machine Learning III (32 horas): Aplicação de técnicas em problemas reais, culminando na produção de um artigo científico.

Assim a trilha “machine learning” possuiria uma carga horaria total 240 h de distribuídas conforme Tabela 5. As ementas das disciplinas estão descritas no Anexo I.

Tabela 5 - Disciplinas propostas para a trilha machine learning

Disciplinas	Modalidade	Período	Carga horária	Carga Horaria Total
Fundamentos de Programação	Obrigatória	2º	64 h	112 h
Estatística e Probabilidade	Obrigatória	4º	48 h	
Machine Learning I	Optativa (nova)	5º ou 6º	48 h	128 h

Disciplinas	Modalidade	Período	Carga horária	Carga Horária Total
Machine Learning II	Optativa (nova)	6º ou 7º	48 h	
Machine Learning III	Optativa (nova)	7º ou 8º	32 h	
Total				240 h

A carga horária da trilha machine learning é próxima da dos cursos de especialização descritas na Tabela 5, que normalmente é de 360 h.

Visando seguir a continuidade das disciplinas, o Projeto Pedagógico deve ter como ajuste: na disciplina Fundamentos de Programação com a incorporação da programação Python; na ementa da disciplina “Estatística e probabilidade”: incorporação da linguagem de programação Python aos cálculos estatísticos; e na carga horária da trilha machine learning.

O Machine Learning possui potencial de ser incorporado principalmente nas disciplinas de Confiabilidade e Estatística Aplicada, além de outras disciplinas do PPC, como Engenharia do Produto, Processos de Fabricação e Controle Estatístico da Qualidade.

O Projeto Pedagógico exige um mínimo de 128 horas-aula de disciplinas optativas, e a proposta da trilha de Machine Learning também é de 128 horas. Inicialmente, serão oferecidas 30 vagas anuais, podendo ser ampliadas conforme a demanda. Apenas alunos do curso de Engenharia de Produção poderão se matricular nas disciplinas optativas da trilha (Machine Learning I, II e III), começando a partir do 5º período, após cursar as disciplinas obrigatórias de Fundamentos de Programação e Estatística e Probabilidade. Para obter o certificado da trilha, o aluno deve completar as três disciplinas optativas, que pode ser emitido junto com o diploma ou solicitado após o cumprimento dos requisitos.

A trilha machine learning para ser implementada necessita em especial de 2 (dois) docentes. A partir da disponibilização destes docentes e das aprovações das instâncias administrativas da UNIFEI, a trilha já poderia ser implementada.

Considerando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)- Lei Nº 9.394/1996, que é quem define e regulariza o sistema de educação do Brasil, de acordo ao que reza a Constituição, em seu artigo 57, “Nas instituições públicas de educação superior, o professor ficará obrigado ao mínimo de oito horas semanais de aulas”.

O certificado será disponibilizado a TODOS os alunos que cumprirem as disciplinas da trilha. Por meio do SIG será emitida uma declaração, via ofício, que pode conter: nome do aluno; seu número de matrícula; nome das disciplinas da trilha cursadas; sua carga horária; suas ementas; a nota; a frequência; o nome do docente; quando a disciplina foi cursada.

Esta declaração será assinada pelo Diretor do IEPG e pelo Coordenador do Curso de EP, sendo a mesma encaminhada via SIPAC para a Pró Reitoria de Graduação, posteriormente o registro acadêmico insere esta declaração no “dossiê do aluno” (pasta que permite ao aluno ter acesso a qualquer momento).

Para auxiliar o coordenador do curso sugerimos que seja nomeado pelo Diretor do IEPG um supervisor da trilha machine learning, que terá como funções:

- promover a trilha machine learning nas redes sociais e demais meios de comunicação;
- informar os alunos e tirar eventuais dúvidas do funcionamento da trilha machine learning;
- acompanhar e supervisionar a execução das disciplinas optativas da trilha machine learning;
- indicar ao coordenador do curso quais os alunos estão aptos a receberem o certificado da trilha machine learning;
- auxiliar o coordenador de curso nas questões pedagógicas e administrativas relacionadas a trilha machine learning.

A emissão do certificado “Machine Learning” bem como a manutenção de todos os documentos é de responsabilidade da Assessoria de Registros Acadêmicos da UNIFEI Campus Itajubá.

A proposta da trilha Machine Learning pode ser descontinuada, mantida ou ampliada conforme a demanda e as lições aprendidas.

4. Resultados obtidos

A trilha teve seu início no segundo semestre de 2024, sendo oferecida a disciplina machine learning I. Já no segundo semestre de 2025 estão sendo oferecidas simultaneamente as disciplinas machine learning I e II.

A integração do Machine Learning nas disciplinas existentes e a flexibilidade do currículo são fundamentais para garantir que os alunos desenvolvam as competências necessárias para se destacarem em suas futuras carreiras.

5. Lições aprendidas e conclusão

- A importância de alinhar o currículo às demandas do mercado é crucial para a relevância do curso.
- A colaboração entre docentes da graduação e pós-graduação pode enriquecer a formação dos alunos.
- O desenvolvimento de competências práticas em Machine Learning é essencial para a empregabilidade dos graduados.
- A possibilidade de obter um certificado ao final do percurso formativo oferece um diferencial competitivo aos alunos, aumentando suas chances de empregabilidade.

A proposta da trilha de Machine Learning representa um passo significativo na atualização do currículo de Engenharia de Produção. Com a implementação das novas disciplinas, espera-se não apenas atender à demanda do mercado, mas também elevar a qualidade da formação oferecida aos alunos, preparando-os para os desafios da Indústria 4.0.

Agradecimentos

Nosso agradecimento a GAPEMIG, pelo suporte financeiro para divulgação deste relato. Também agradecemos a Pró-reitoria de graduação, a diretoria instituto de engenharia de produção e todos os membros do colegiado e do NDE do curso de engenharia de produção.

Referências Bibliográficas

- ÅNGSTRÖM, Rebecka C. et al. Getting AI implementation right: Insights from a global survey. *California Management Review*, v. 66, n. 1, p. 5-22, 2023.
- BRASINSTATION. How Much Does a Machine Learning Engineer Make?. Disponível em: <https://brainstation.io/career-guides/how-much-do-machine-learning-engineers-make>. Acesso em: 25, fevereiro de 2024
- DEMIRKESEN, Sevilay; TEZEL, Algan. Investigating major challenges for industry 4.0 adoption among construction companies. *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 29, n. 3, p. 1470-1503, 2022.
- EL NAQA, Issam; MURPHY, Martin J. What is machine learning? Springer International Publishing, 2015.
- GeeksforGeeks, 2023. Machine Learning Engineer – Career, Salary Insights, and Future. Disponível em: <https://brainstation.io/career-guides/how-much-do-machine-learning-engineers-make>. Acesso em: 10, fevereiro de 2024
- GOULART, Vera G.; LIBONI, Lara Bartocci; CEZARINO, Luciana Oranges. Balancing skills in the digital transformation era: The future of jobs and the role of higher education. *Industry and Higher Education*, v. 36, n. 2, p. 118-127, 2022.
- JORNAL NH. Machine Learning está em alta no Brasil, mas faltam profissionais. Disponível em: https://www.jornalnh.com.br/informe_especial/2022/01/25/machine-learning-esta-em-alta-no-brasil-mas-faltam-profissionais.html. Acesso em: 25, janeiro de 2024
- WORLD ECONOMIC FORUM. The Future of Jobs Report 2023. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf. Acesso em: 08, fevereiro de 2024
- YOSIFOVA, Aleksandra. The Machine Learning Engineer Job Outlook in 2023: Research on 1,000+ LinkedIn Job Postings. Disponível em: <https://365datascience.com/career-advice/machine-learning-engineer-job-outlook/>. Acesso em: 14, fevereiro de 2024

Anexo 1 – Ementa das Disciplinas Optativas da Trilha Machine Learning

Tabela 6 - Ementa da disciplina Machine Learning I

Objetivo:	Apresentar os conceitos de <i>Machine Learning</i> e sua aplicabilidade à Engenharia de Produção.
Carga horária total:	48h
Unidade Responsável:	Instituto de Engenharia de Produção e Gestão
Tipo do Componente:	Disciplina
Ementa/Descrição:	Fundamentos de programação em Python, aprendizagem supervisionada (problemas de regressão e classificação), não supervisionada (clusterização e componentes principais), aprendizagem por reforço, redes neurais e <i>deep learning</i> ; técnicas de balanceamento; métricas de validação de modelos de regressão (MSE, RMSE, MAE, MAPE) e classificação (acurácia, sensibilidade, especificidade); técnicas de avaliação da capacidade de generalização do modelo (validação cruzada). Análise descritiva, diagnóstica e preditiva. Linguagem de apoio: Python.
Modalidade:	Presencial
Referências:	- Fernando Amaral, Introdução à ciência de dados: Mineração de dados e big data, Alta Books, 2016, ISBN: 978-85-7608-934-6.2. - Cole Nussbaumer Knaflie, Storytelling with data: a data visualization guide for business professionals, Willey, 2015, ISBN: 978-1-119-00225-3.

Tabela 7 - Ementa da disciplina Machine Learning II

Objetivo:	Explorar técnicas de <i>Machine Learning</i> utilizando casos práticos da Engenharia de Produção.
Carga horária total:	48h
Unidade Responsável:	Instituto de Engenharia de Produção e Gestão
Tipo do Componente:	Disciplina
Ementa/Descrição:	Exploração de casos práticos através da aplicação das técnicas de aprendizagem supervisionada (<i>Support Vector Machine</i> , regressão logística, árvore de decisão e regressão linear) e não supervisionada (PCA, <i>Hierarchical Clustering</i> , <i>K-means Clustering</i>); técnicas de balanceamento (<i>undersampling</i> e <i>oversampling</i>); métricas de validação de modelos de regressão (MSE, RMSE, MAE, MAPE) e classificação (acurácia, sensibilidade, especificidade, curva ROC, matriz de confusão); técnica de avaliação da capacidade de generalização do modelo (<i>K-folds Cross Validation</i>).
Modalidade:	Híbrido
Referências:	- Fernando Amaral, Introdução à ciência de dados: Mineração de dados e big data, Alta Books, 2016, ISBN: 978-85-7608-934-6.2. - Cole Nussbaumer Knaflie, Storytelling with data: a data visualization guide for business professionals, Willey, 2015, ISBN: 978-1-119-00225-3.

Tabela 8 - Ementa da disciplina Machine Learning III

Objetivo:	Aplicação de técnicas adequadas de <i>Machine Learning</i> a problemas reais do campo da Engenharia de Produção.
Carga horária total:	32h
Unidade Responsável:	Instituto de Engenharia de Produção e Gestão
Tipo do Componente:	Disciplina
Ementa/Descrição:	Desenvolvimento de um caso prático real, desde a análise descritiva e diagnóstica dos dados, através da aplicação de técnicas adequadas de <i>Machine Learning</i> até a modelagem preditiva, visando a produção de artigo científico.
Modalidade:	Híbrido
Referências:	- Fernando Amaral, Introdução à ciência de dados: Mineração de dados e big data, Alta Books, 2016, ISBN: 978-85-7608-934-6.2. - Cole Nussbaumer Knaflie, Storytelling with data: a data visualization guide for business professionals, Willey, 2015, ISBN: 978-1-119-00225-3.