

ANEXO I - PROJETOS DE PESQUISA

Do número total de vagas ofertadas, 20% serão reservadas para candidatos negros (pretos e pardos) e indígenas (PPI) e 10% para pessoas com deficiência (PCD) nos termos da Resolução nº 32 (Política de Ações Afirmativas PG).

ID	Título do Projeto	Vagas
CA01	Análise e interpretação dos dados gerados pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem do IFCE	1
CA02	"SMART HEALTH OF THINGS, Uma plataforma inteligente para monitoramento (24/7) e tomada de decisão em saúde baseada em IoT e Machine Learning "	2
CA03	Usando mecanismos inteligentes na integração de diferentes fontes de dados de localização para construir sistemas de informações geográficas otimizados	1
IA01	Uso de visão computacional para aplicações de navegação	2
IA02	Detecção de Falhas em Máquinas Elétricas de Indução Trifásicas	3
IA03	Detecção de Falhas em Máquinas Elétricas	2
IA04	Detecção de Falhas Baseada em Visão Computacional	2
IA05	Monitoramento e Gerenciamento de Energia em Sistema Micro-Grid Alimentado por Fontes Renováveis de Pequeno Porte	2
IA06	Identificação de movimento a partir de poses humanas através de análise semântica de vídeos utilizando poses oriundas de redes convolucionais	2
IA07	Modelos com opção de rejeição em aprendizagem de máquinas	1
PDI01	Análise Estrutural de Sinais no Desenvolvimento de Sistemas de Visão Computacional	2
PDI02	Reconhecimento facial em duas e três dimensões embarcado em smartphone usando redes convolucionais	3
PDI03	Auxílio ao diagnóstico médico via aprendizado de máquina utilizando imagens médicas	3
PDI04	Interpretação dinâmica de padrões normais e anômalos de medidas em sistemas IoT	1
RCSD01	Avaliação de Técnicas de Clustering em redes IoT	1

1. Linha de Pesquisa: Computação Aplicada (CA)

Identificador	CA01
Título	Análise e interpretação dos dados gerados pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem do IFCE
Resumo	Em dias atuais, no que diz respeito à geração e a disponibilidade de dados, a humanidade tem presenciado e aprendido a conviver com a ocorrência simultânea de cinco características, ou dimensões: volume, velocidade, variedade, variabilidade e complexidade dos dados. Essas cinco dimensões que definem o Big Data podem ser combinadas e processadas para a elaboração de modelos apropriados e robustos a cada tipo de situação e de acordo com o desejo do tomador de decisões. Essas são as principais razões que levam as organizações a investirem em Business Analytics, que possuem o objetivo principal de analisar dados e gerar informações, permitindo a criação de uma capacidade preditiva em tempo real da organização frente aos concorrentes. Esse projeto de pesquisa propõe a análise do Big Data gerado pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, visando trazer à tona informações latentes (não diretamente observáveis) e que podem dar subsídio à gestão para o incremento de qualidade do Ensino a Distância ofertado pela instituição.
Referências	[1] Favero, L. and Favero, P. (2017). Manual De Análise De Dados - Estatística E Modelag. ELSEVIER (MEDICINA). [2] Sharda, R., Delen, D., and Turban, E. Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio - 4.ed. Bookman Editora.
Proponente	Corneli Gomes Furtado Júnior
Número de Vagas	1

Identificador	CA02
Título	SMART HEALTH OF THINGS, Uma plataforma inteligente para monitoramento (24/7) e tomada de decisão em saúde baseada em IoT e Machine Learning
Resumo	Tecnologias para melhorar a qualidade de vida de pacientes idosos ou pacientes com necessidade de monitoramento intensivo têm se mostrado uma área cada vez mais proeminente. Smart

	<p>HoT (Health of Things) é uma plataforma web/mobile inteligente baseada em Machine Learning e em Internet das Coisas (IoT) com o objetivo de ajudar o monitoramento intensivo (24 horas/ 7 dias na semana) de um usuário paciente e apoiá-lo nas tomadas de decisão, tanto em situação de mobilidade quanto acamados em hospital ou em domicílio. [1][2][3][6][12]</p> <p>Para tanto, o Smart HoT coleta de sinais vitais, ambientais e de localização do usuário paciente. Estes dados em tempo real (on-line) são cruzados com dados de histórico de saúde (off-line) do usuário paciente com objetivo de facilitar da tomada de decisão tanto pelo usuário paciente como por qualquer outro ator envolvido no cuidado/ atenção de sua saúde, tais como cuidadores, enfermeiras, fisioterapeutas, médicos, familiares, etc. Esta facilidade vai desde a emissão de alertas preventivos a estes atores a ações emergenciais que se tornarem necessárias, acordados/ autorizados previamente com/ pelo usuário paciente. Para a geração destes alertas preventivos e destas ações emergenciais, o Smart HoT faz uso de mecanismos de Inteligência Artificial (IA) baseados em heurísticas e/ou Aprendizado de Máquina que permitem inferências a partir da contextualização dos dados de monitoramento em tempo real e do histórico do usuário paciente [4] [7]. Estes alertas e ações são encaminhados para uma Sala de Situação com agentes humanos (profissionais especializados em saúde) permitindo, através da decisão especializada, eliminar eventuais falsos-positivos, prevenindo, quando for o caso, os usuários do Smart HoT, aconselhando-os em casos simples ou tomando outras providencias em casos graves [16][17][18][19].</p>
<p>Referências</p>	<p>[1] Atenção à Saúde, S. (2015). Conjunto mínimo de dados da atenção à saúde. In I Encontro Nacional do Conjunto Mínimo de Dados da Atenção à Saúde. DataSUS. Ministério da Saúde. Available at https://www.gov.br/saude/pt-br</p> <p>[2] Souza, F. J. G. (2017). Marcia, uma metodologia para o manejo de registro clínico com uso de arquétipos para interoperabilidade em sistemas de saúde. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologia), UECE (Universidade Estadual do Ceara), Fortaleza - Ceara, Brasil.</p> <p>[3] Gomes, F., Freitas, R., Ribeiro, M., Moura, C., Andrade, O., and Oliveira, M. (2019). Girls, a gateway for interoperability of electronic health record in low-cost system:* interoperability between fhir and openehr standards. In 2019 IEEE International Conference on E-health Networking, Application & Services (HealthCom), pages 1–6. IEEE.</p> <p>[4] D. Benvenuto, M. Giovannetti, A. Ciccozzi, S. Spoto, S. Angeletti, and M. Ciccozzi, “The 2019-new coronavirus epidemic: evidence for virus evolution,” Journal of Medical Virology, 1 2020.</p> <p>[6] Ministério da Saúde do Brasil. (2020) Conecte SUS avança em todo país com a implantação da rede nacional de dados em saúde. [Online]. Available:</p>

	<p>https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46988-conecte-sus-ava-nca-em-todo-pais-com-a-implantacao-da-rede-nacional-de-dados-em-saude</p> <p>[7] R. Valter, S. Santiago, R. Ramos et al., "Data mining and risk analysis supporting decision in brazilian public health systems," in IEEE International Conference on E-health Networking, Application Services (HealthCom). Bogota, Colombia: IEEE, Oct. 14–16 2019, pp. 1–6.</p> <p>[16] Gomes, F., Paiva, J., Bezerra, A., Moura, C., Oliveira, M., and Andrade, O. (2018). Marcia: Applied clinical record management: Eletronic health record applied with ehrserver. In 2018 IEEE 20th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), pages 1–6. IEEE.</p> <p>[17] Melo, E. R. R. (2017). Vite Das Coisas, Uma Solução Para Urgência e Emergência Em Sistemas de Saúde. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologia), UECE (Universidade Estadual do Ceara), Fortaleza - Ceara, Brasil.</p> <p>[18] Paz, L. F., Maran, V., Machado, A., and Weber, J. G. (2013). Mobidoctor: uma aplicação móvel para acesso ao registro eletrônico de saúde de pacientes. Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde-ISSN: 2236-1103.</p> <p>[19] Valter, R., Santiago, S., Ramos, R., Oliveira, M., Andrade, L. O. M., and de HC Barreto, I. C. (2019). Data mining and risk analysis supporting decision in brazilian public health systems. In 2019 IEEE International Conference on E-health Networking, Application & Services (HealthCom), pages 1–6. IEEE.</p>
Proponente	Antônio Mauro Barbosa de Oliveira
Número de Vagas	2

Identificador	CA03
Título	Usando mecanismos inteligentes na integração de diferentes fontes de dados de localização para construir sistemas de informações geográficas otimizados
Resumo	<p>Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) permite a combinação de diferentes dados geográficos não relacionados. Ou seja, ele oferece um ambiente contendo informações sobre localizações, trajetórias e regiões, assim como a visualização dos dados na forma de mapas, suportando diferentes análises. Portanto, por meio da adoção de SIGs, é possível realizar análises e identificar relações espaciais importantes, mesmo que estas informações estejam disponibilizadas em fontes distintas de dados de localização.</p> <p>Atualmente, ao analisar as principais APIs de fontes de dados geográficos, observa-se que as estruturas organizacionais destes</p>

	<p>dados não contemplam as diferentes necessidades para a exibição das regiões presentes em grande parte das soluções baseadas em localização. Além disso, percebem-se particularidades de alguns países, que necessitam de APIs ou bases de dados governamentais complementares para apresentar uma região específica, de maneira otimizada. Por exemplo, caso um usuário tente identificar regiões (boundaries) com restaurantes italianos, o usuário poderia ter como resposta uma região de cobertura contemplando uma cidade, um distrito, um bairro ou até mesmo classificações oficiais do governo local (ex.: regionais, comunidades, etc.). Para otimizar uma consulta para este exemplo, seria necessário relacionar fontes distintas de dados geográficos e/ou complementar por meio de uma base local oficial, que poderia ser construída a partir dos próprios sites oficiais de governo.</p> <p>Diante desta problemática, este projeto objetiva propor uma camada inteligente para aprender as diferentes características de cada país e identificar as fontes de dados que se complementam para disponibilizar a informação otimizada sobre o que está sendo consultado. Espera-se, ao final do projeto, a construção de uma solução de computação aplicada, relacionando as áreas de Sistemas de Informação Geográfica e Sistemas Distribuídos.</p>
Referências	<p>[1] Thiago H. Silva, Aline Carneiro Viana, Fabrício Benevenuto, Leandro Villas, Juliana Salles, Antonio Loureiro, and Daniele Quercia. 2019. Urban Computing Leveraging Location-Based Social Network Data: A Survey. <i>ACM Comput. Surv.</i> 52, 1, Article 17 (February 2019), 39 pages. DOI:https://doi.org/10.1145/3301284</p> <p>[2] Prandi, C., Nisi, V., Ribeiro, M. et al. Sensing and making sense of tourism flows and urban data to foster sustainability awareness: a real-world experience. <i>J Big Data</i> 8, 51 (2021). https://doi.org/10.1186/s40537-021-00442-w</p> <p>[3] Galdeman A, Ba C, Zignani M, Quadri C and Gaito S. 2021. City consumption profile: a city perspective on the spending behavior of citizens. <i>Applied Network Science</i>. 10.1007/s41109-021-00406-2, 6:1, Online publication date: 1-Dec-2021.</p>
Proponente	Reinaldo Bezerra Braga
Número de Vagas	1

2. Linha de Pesquisa: Inteligência Artificial (IA)

Identificador	IA01
Título	Uso de visão computacional para aplicações de navegação
Resumo	Visão computacional estuda teoria e tecnologia para a construção de sistemas artificiais que obtêm informação de imagens e auxiliam na tomada de decisões. O interesse no uso de imagens para navegação vem de dois aspectos: (1) a imagem é um dado simples de ser obtido, ao mesmo tempo que (2) é complexo para ser interpretado. Recentemente, diferentes propostas de DNN (Deep Neural Networks) têm surgido para atacar problemas de visão computacional. Paralelamente, há o desafio de usar algoritmos de visão em dispositivos vestíveis ou embarcados em pequenos robôs, já que eles podem consumir muitos recursos computacionais para obter bons resultados. Espera-se que esse projeto avalie DNN para uso em navegação e desenvolva mecanismos para seu uso em sistema com recursos limitados. Estão sendo consideradas aplicações de Robótica e Auxílio a pessoas com baixa visão.
Referências	[1] A. Loquercio, A. I. Maqueda, C. R. del and D. Scaramuzza, "Dronet: Learning to fly by driving", IEEE Robotics and Automation Letters, vol. 3, no. 2, pp. 1088-1095, April 2018. https://doi.org/10.1109/LRA.2018.2795643 . [2] MOHAMMED, A.; SCHMIDT, B.; WANG, L. Active collision avoidance for human–robot collaboration driven by vision sensors. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, v. 30, n. 9, p. 970–980, 2017. https://doi.org/10.1080/0951192X.2016.1268269
Proponente	Elias Teodoro da Silva Junior Geraldo Luis Bezerra Ramalho
Número de Vagas	2

Identificador	IA02
Título	Detecção de Falhas em Máquinas Elétricas de Indução Trifásicas
Resumo	As máquinas de indução trifásicas são amplamente utilizadas na indústria como motores, ao ponto de serem consideradas como "cavalo vapor" da indústria. Sua aplicação também é comum como geradores, sendo amplamente utilizados em geração eólica

	<p>de grande porte. Sua robustez e simplicidade construtiva são os principais atributos responsáveis por esta reputação. Entretanto, quando esta máquina é submetida a condições operacionais ou ambientais severas, pode ser conduzida a falhas prematuras e inesperadas, o que pode causar impactos econômicos importantes. A detecção destas falhas vem sendo costumeiramente realizada por pessoal e instrumentação especializada, principalmente em equipamentos considerados de alto custo. Entretanto, com o desenvolvimento de técnicas de inteligência computacional, a detecção prematura de falhas, baseada na análise de sinais de vibração, corrente e/ou temperatura, vem se apresentando como uma opção atrativa, inclusive para equipamentos de baixo custo. Dessa forma, propõe-se o desenvolvimento de pesquisa aplicada para a detecção combinada de falhas por curto-circuito, abertura de barras rotóricas e/ou falhas em rolamentos. Para tal, há a possibilidade da utilização de uma bancada de testes ou o desenvolvimento de simulações computacionais para gerar os sinais dos quais serão extraídos os atributos para o treinamento dos classificadores. No caso de simulação computacional, pode-se lançar mão de modelos dinâmicos lineares ou a aplicação de elementos finitos para levar em consideração os efeitos dos harmônicos espaciais. Além disso, outra oportunidade é a implementação dos algoritmos de detecção de falhas em hardware específico para aplicação industrial.</p>
<p>Referências</p>	<p>[1] VIEIRA, RENAN G.; MEDEIROS, CLAUDIO M. S.; SILVA, ELIAS T. Classification and sensitivity analysis to detect fault in induction motors using an MLP network. In: 2016 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 2016, Vancouver. 2016 p. 796-802. https://doi.org/10.1109/IJCNN.2016.7727281 [2] NASCIMENTO, N. M. M. E.; REBOUCAS FILHO, P. P.; MEDEIROS, C. M. S. A reliable approach for detection of incipient faults of short-circuits in induction generators using machine learning. Computers & Electrical Engineering , v. 71, p. 440-451, 2018. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2018.07.046 [3] CUNHA, REBECA. G.C.; SILVA, ELIAS T.; MEDEIROS, CLAUDIO M. S.. Machine learning and multiresolution decomposition for embedded applications to detect short-circuit in induction motors. COMPUTERS IN INDUSTRY, v. 129, p. 103461, 2021. https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103461</p>
<p>Proponente</p>	<p>Antonio Wendell de Oliveira Rodrigues Cláudio Marques de Sá Medeiros Elias Teodoro da Silva Junior</p>
<p>Número de Vagas</p>	<p>3</p>

Identificador	IA03
Título	Detecção de Falhas em Máquinas Elétricas
Resumo	<p>As máquinas elétricas são amplamente utilizadas na indústria para prover energia elétrica (gerador ou transformador) ou energia mecânica (motor) para as mais diversas aplicações. Robustez e versatilidade são atributos que foram acrescentados a estas máquinas pela incorporação dos conversores eletrônicos ao que se chama acionamento eletrônico de máquinas. Entretanto, quando estas máquinas são submetidas a condições operacionais ou ambientais severas, podem ser conduzidas a falhas prematuras e inesperadas, o que pode causar impactos econômicos importantes. A detecção destas falhas vem sendo costumeiramente realizada por pessoal e instrumentação especializada, principalmente em equipamentos considerados de alto custo. Entretanto, com o desenvolvimento de técnicas de inteligência computacional, a detecção prematura de falhas, baseada na análise de sinais de vibração, corrente e/ou temperatura, vem se apresentando como uma opção atrativa, inclusive para equipamentos de baixo custo, e é a proposta desta linha de pesquisa.</p>
Referências	<p>[1] VIEIRA, RENAN G. ; MEDEIROS, CLAUDIO M. S. ; SILVA, ELIAS T. . Classification and sensitivity analysis to detect fault in induction motors using an MLP network. In: 2016 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 2016, Vancouver. 2016 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN). p. 796-802.</p> <p>[2] VIEIRA, RENAN GOMES ; CUNHA, REBECA GUERREIRO C. ; MEDEIROS, CLAUDIO MARQUES SA ; SILVA, ELIAS TEODORO . Embedding a Neural Classifier to Detect Faults in a Three-Phase Induction Motor. In: 2016 VI Brazilian Symposium on Computing Systems Engineering (SBESC), 2016, João Pessoa. 2016 VI Brazilian Symposium on Computing Systems Engineering (SBESC). p. 136.</p> <p>[3] NASCIMENTO, N. M. M. E. ; REBOUCAS FILHO, P. P. ; MEDEIROS, C. M. S. . A reliable approach for detection of incipient faults of short-circuits in induction generators using machine learning. COMPUTERS & ELECTRICAL ENGINEERING, v. 71, p. 440-451, 2018.</p>
Proponente	Cláudio Marques de Sá Medeiros Elias Teodoro da Silva Junior
Número de	2

Vagas	
--------------	--

Identificador	IA04
Título	Detecção de Falhas Baseada em Visão Computacional
Resumo	As técnicas de inteligência computacional vêm ganhando destaque na solução de problemas relacionados à detecção de falhas baseada em imagens. A aplicação desta filosofia pode provocar um impacto positivo relevante na agilidade e redução de custos de manutenção preditiva e corretiva em parques de geração eólica e fotovoltaica. No caso de parques eólicos, a análise preliminar de falhas em pás pode ser realizada de forma remota por detectores neurais, por exemplo, sobre imagens fotográficas realizadas pelo pessoal técnico dos próprios parques eólicos, dispensando a presença de técnico especializado, o qual se deslocará ao objeto de investigação apenas em caso de sugestão do detector. Já no caso de usinas fotovoltaicas de médio e grande porte, a utilização de drones equipados com câmeras e a aplicação posterior de algoritmos de detecção de falhas sobre imagens termográficas pode tornar o processo de correção de falhas ágil, reduzindo as perdas e aumentando a disponibilidade de geração.
Referências	[1] Pereira, M. L, DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO E DETECÇÃO DE FALHAS PARA MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA, Dissertação de mestrado, PPGER, 2018. [2] Tomazzoli, C.; Scannapieco S. e Cristani, M. Internet of Things and artificial intelligence enable energy efficiency, Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, Springer, 2020.
Proponente	Cláudio Marques de Sá Medeiros José Daniel de Alencar Santos
Número de Vagas	2

Identificador	IA05
Título	Monitoramento e Gerenciamento de Energia em Sistema Micro-Grid Alimentado por Fontes Renováveis de Pequeno Porte
Resumo	O conceito das Redes Elétricas Inteligentes (REI), do inglês Smart

	<p>Grid, está relacionado à abordagem da rede de energia elétrica dotada de tecnologias digitais, recursos computacionais avançados e de comunicação para o monitoramento e o gerenciamento da eletricidade ao longo da estrutura de transporte e distribuição até os consumidores finais. Com base no conceito das REI o aumento do uso de dispositivos eletrônicos em casas e edifícios tem oferecido benefícios em muitas áreas como: Eficiência Energética, Conforto, Segurança, Cuidados com a Saúde e Recursos de Entretenimento. Este cenário possibilitou um importante crescimento no campo da inteligência ambiental que envolve mudanças significativas na vida cotidiana das pessoas. Esta inteligência ambiental se aplica a um ambiente de computação contínua, utilizando protocolos de comunicação de redes sem fio e Internet das Coisas (IoT). A Casa Inteligente (CI), do inglês Smart Home, está se tornando uma realidade no mundo desenvolvido. O seu Sistema de Gerenciamento de Energia (SGE) se integra com microcontroladores, sensores, atuadores e interfaces de comunicação, compondo um conjunto de dispositivos de uma infraestrutura de objetos físicos baseados em Internet das Coisas (IoT).</p>
Referências	<p>[1] Lima, G. S. B. Estratégias de Gerenciamento de Energia Elétrica em Casas Inteligentes com Integração de Recurso Fotovoltaico em Redes Isoladas Microgrid, Dissertação de mestrado, PPGER, 2018.</p> <p>[2] Gladence, L. M.; Anu, V. M.; Rathna, V. e Brumancia, E. Recommender system for home automation using IoT and artificial intelligence, Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, Springer, 2020.</p> <p>[3] Alzafarani, R. A. e Alyahya, G. A. Energy Efficient IoT Home Monitoring and Automation System, 2018 15th Learning and Technology Conference (L&T), 2018.</p> <p>[4] Ahamed, F.; Shahrestani, S.; Cheung, H. Internet of Things and Machine Learning for Healthy Ageing: Identifying the Early Signs of Dementia, Sensors, Smart IoT Systems for Pervasive Healthcare, 2020.</p>
Proponente	<p>Cláudio Marques de Sá Medeiros Elias Teodoro da Silva Junior</p>
Número de Vagas	<p>2</p>

Identificador	<p>IA06</p>
Título	<p>Identificação de movimento a partir de poses humanas através de</p>

	análise semântica de vídeos utilizando poses oriundas de redes convolucionais
Resumo	Reconhecer e classificar as ações humanas em videoclipes é uma tecnologia poderosa para aplicações de vigilância. No entanto, a maioria das abordagens de última geração para essa tarefa não têm a possibilidade de serem implementadas em aplicativos em tempo real sem causar um atraso crítico. Assim, esta linha de atuação visa estudar, desenvolver e aplicar abordagens para reconhecimento de ações humanas para análise e identificação de movimentos baseado no rastreamento de poses humanas. Os métodos utilizados nesta linha temática utilizam redes convolucionais para encontrar poses, bem como para identificar movimentos específicos com as poses identificadas. Visa-se nesta linha temática aplicar esta análise em dispositivos móveis.
Referências	[1] SILVA, FRANCISCO H. DOS S ; BEZERRA, GABRIEL M. ; Holanda, Gabriel B. ; SOUZA, J. WELLINGTON M. DE ; REGO, PAULO A.L. ; LIRA NETO, ALOÍSIO V. ; DE ALBUQUERQUE, VICTOR HUGO C. ; REBOUÇAS FILHO, PEDRO P. . A novel feature extractor for human action recognition in visual question answering. PATTERN RECOGNITION LETTERS, v. 147, p. 41-47, 2021. [2] MARINHO, LEANDRO B. ; de Souza Junior, A. H. ; REBOUÇAS FILHO, P. P. . A New Approach to Human Activity Recognition Using Machine Learning Techniques. Advances in Intelligent Systems and Computing. 52ed.: Springer International Publishing, 2017, v. , p. 529-538.
Proponente	Pedro Pedrosa Rebouças Filho
Número de Vagas	2

Identificador	IA07
Título	Modelos com opção de rejeição em aprendizagem de máquinas
Resumo	Em um problema binário, um classificador geralmente define uma saída $y = +1$ ou -1 com base em estimativas de probabilidades a posteriori, para um dado vetor de entrada x . Isto acontece mesmo quando a diferença entre os valores das probabilidades a posteriori das classes é pequena. Como consequência, as tomadas de decisão em razão da automatização das decisões mais difíceis encontram-se muito próximas ao limiar, o que pode conduzir a predições erradas e, portanto, à elevação do erro de classificação. Nesse tipo de sistema, os vetores de entrada costumam ser rotulados apenas como "bom" (+1) ou "ruim"(-1) ou mesmo como "normal" ou "anormal", por exemplo, para problemas de diagnóstico de patologias. No entanto, em muitos ambientes, pode ser desejável que tais sistemas sejam capazes de rejeitar casos críticos,

	<p>que causam maior confusão, delegando-os assim para a avaliação de um especialista. Nesse sentido, uma nova classe pode ser definida, chamada de classe de rejeição, tal que seus padrões se dispõem na região entre as classes "bom" e "ruim" (ou "normal" e "anormal"). O trabalho de Chow(1957) foi o pioneiro no que concerne a classificação com opção de rejeição e envolveu a tarefa de reconhecimento de caracteres. No entanto, em um trabalho posterior, Chow(1970) descreve mais completamente o problema de classificação com opção de rejeição, sendo este então normalmente considerado como o trabalho clássico inicial na área. Com base no que se encontra na literatura, nota-se que a aplicação deste tipo de método vem se intensificando, principalmente em problemas médicos e de engenharia que visam a aumentar a confiabilidade no processo de inferência do modelo. São encontradas ainda na literatura diversas proposições de métodos com o intuito de aumentar ainda mais a qualidade no processo de decisão. Do exposto, ressalta-se que o objetivo desta vaga é desenvolver e/ou aprimorar técnicas para classificação com opção de rejeição e/ou usar tais métodos em problemas práticos de engenharia.</p>
Referências	<p>[1] M. H. Waseem; M. S. A. Nadeem; A. Abbas; A. Shaheen; W. Aziz; A. Anjum; U. Manzoor; M. A. Balubaid; S.-O Shim. On the Feature Selection Methods and Reject Option Classifiers for Robust Cancer Prediction. IEEE Access, 141072 - 141082, 2019. Link: https://ieeexplore.ieee.org/document/8851142</p> <p>[2] SOUSA, R.; MORA, B.; CARDOSO, J. S. An ordinal data method for the classification with reject option. In: Proceedings of The Eighth International Conference on Machine Learning and Applications, ICMLA, 2009. Link: https://ieeexplore.ieee.org/document/5381319</p> <p>[3] CHOW, C. An optimum character recognition system using decision functions. IRE Trans. Electronic Computers, EC-B, p. 247–254, Dec 1957. Link: https://ieeexplore.ieee.org/document/5222035</p> <p>[4] CHOW, C. On optimum recognition error and reject tradeoff. IEEE Transactions on Information Theory,, v. 16, n. 1, p. 41–46, jan 1970. Link: https://ieeexplore.ieee.org/document/1054406</p>
Proponente	Ajalmar Rego da Rocha Neto
Número de Vagas	1

3. Linha de pesquisa: Processamento de Sinais e Imagens (PDI)

Identificador	PDI01
Título	Análise Estrutural de Sinais no Desenvolvimento de Sistemas de Visão Computacional
Resumo	<p>A Matriz de Coocorrência Estrutural (SCM, Structural Co-occurrence Matrix) [1] é um método de análise estrutural de sinais, dentre outros, que tem sido aplicado principalmente na extração de características estruturais de baixo nível em problemas de classificação de sinais elétricos e imagens. A SCM se mostrou comparável a métodos clássicos de extração de atributos, invariantes à rotação, porém muitas vezes apresentando melhor desempenho em aplicações de análise de imagens médicas, sinais de equipamentos elétricos também ajudando a melhorar o desempenho das Redes Neurais Convolucionais (CNN) [2,3,5]. A SCM possui algumas características conhecidas que podem ser limitantes, dependendo do tipo de aplicação: i) é sensível a diferenças de amplitude dos sinais de entrada e ao seu nível DC; ii) exige que os sinais de entrada tenham a mesma dimensão espacial; iii) define um conjunto de atributos extraídos da matriz que limita seu desempenho; iv) por ser um método de análise global do sinal, isto muitas vezes limita seu desempenho quando o objeto da análise é muito menor do que o sinal de background. Apesar de ter tido sucesso em diversas aplicações, incluindo sinais de vibração na detecção de falhas de equipamentos rotativos [5], a SCM ainda não foi amplamente explorada na comparação de sinais como na análise referenciada ou não-referenciada da qualidade de imagens, por exemplo. Variações de uso da SCM foram propostas em [3,4], contudo seus parâmetros d (displacement), P (similarity property), Q (partitioning function) e k (degradation function) precisam ser mais explorados. Portanto, existe um amplo campo de abordagens e variações da SCM, além de outros métodos de análise estrutural de sinais e imagens na literatura, que podem ser desenvolvidas por meio de pesquisa aplicada em problemas da engenharia biomédica (Computer Aided Diagnosis) à automação de sistemas (Machine Monitoring and Fault Detection) e robótica (Path Planning with Collision Avoidance).</p>
Referências	<p>[1] Ramalho, G. L. B., Ferreira, D. S., Rebouças Filho, P. P., Medeiros, F. N. S. Rotation-invariant feature extraction using a structural co-occurrence matrix. Measurement, v. 94, p. 406-415, 2016.</p> <p>[2] Ferreira, D. S., Ramalho, G. L. B., Medeiros, F. N. S., Bianchi, A. G., Carneiro, C. M., Ushizima, D. M. Saliency-driven system</p>

	<p>with deep learning for cell image classification. In: IEEE International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI), 2019. p. 1284-1287.</p> <p>[3] Ferreira, D. S., Ramalho, G. L. B., Torres, D., Tobias, A. H., Rezende, M. T., Medeiros, F. N. S., Bianchi, A. G., Carneiro, C. M., Ushizima, D. M. Saliency-driven system models for cell analysis with deep learning. Computer Methods and Programs in Biomedicine, v. 182, p.105053, 2019.</p> <p>[4] Medeiros, Elias P., Ferreira, Daniel S., Ramalho, Geraldo L. B. Texture Analysis Based on Structural Co-occurrence Matrix Improves the Colorectal Tissue Characterization. In Intelligent Systems (pp. 333–347). Springer International Publishing, 2020.</p> <p>[5] de Araújo, R.D.B., Rocha, J.M.M., Santos, M.A.d. et al. Fast Detection of Centrifugal Pumps Condition by Structural Analysis of MEMS Sensor Signals. Journal of Control Automation and Electrical Systems, 2021.</p>
Proponente	Geraldo Luis Bezerra Ramalho
Número de Vagas	2

Identificador	PDI02
Título	Reconhecimento facial em duas e três dimensões embarcado em smartphone usando redes convolucionais
Resumo	<p>Como acontece com muitos outros domínios relacionados à engenharia da computação, a computação forense é baseada em conceitos teóricos que devem ser integrados às habilidades e essas habilidades servem como fundamentos da competência. Por exemplo, os especialistas em computação forense devem ser capazes de recuperar dados de um arquivo excluído ou reconstruir a sequência de ações em um ataque cibernético. A avaliação é, portanto, uma pré-condição necessária para um treinamento eficaz em computação forense e avaliação de resultados. Neste contexto, este projeto visa avaliar e desenvolver abordagens para abordar esse problema considerando sua aplicação em smartphones visando realizar o reconhecimento facial de indivíduos a partir de imagens (2D) e nuvens de pontos (3D) de faces.</p>
Referências	[1] ALMEIDA, JEFFERSON SILVA ; DE SOUSA, PEDRO H. FEIJÓ ; NOGUEIRA, FABRÍCIO G. ; TORRICO, BISMARCK C. ; REBOUÇAS FILHO, PEDRO PEDROSA . A New Approach for Facial Recognition based on Three-dimensional Point Cloud and Kinect Sensor using Machine Learning. In: International

	<p>Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), 2021, Bratislava, Eslováquia. 28th International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2021. v. 28.</p> <p>[2] PEIXOTO, SOLON A. ; VASCONCELOS, FRANCISCO F.X. ; GUIMARÃES, MATHEUS T. ; MEDEIROS, ALDÍSIO G. ; REGO, PAULO A.L. ; LIRA NETO, ALOÍSIO V. ; DE ALBUQUERQUE, VICTOR HUGO C. ; REBOUÇAS FILHO, PEDRO P. . A high-efficiency energy and storage approach for IoT applications of facial recognition. IMAGE AND VISION COMPUTING, v. 96, p. 103899, 2020.</p> <p>[3] MEDEIROS, ALDISIO G. ; ANDRADE, JOAO P. B. ; SERAFIM, PAULO B. S. ; SANTOS, ALEXANDRE M. M. ; MAIA, JOSE G. R. ; TRINTA, FERNANDO A. M. ; DE MACEDO, JOSE A. F. ; FILHO, PEDRO P. R. ; REGO, PAULO A. L. . A Novel Approach for Automatic Enhancement of Fingerprint Images via Deep Transfer Learning. In: 2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 2020, Glasgow. 2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 2020. p. 1.</p>
Proponente	Pedro Pedrosa Rebouças Filho
Número de Vagas	3

Identificador	PDI03
Título	Auxílio ao diagnóstico médico via aprendizado de máquina utilizando imagens médicas
Resumo	<p>Os sistemas desenvolvidos para trabalhar com inteligência computacional tornaram-se muito eficientes e, em alguns casos, obtêm resultados mais precisos do que avaliações por humanos. Assim, este projeto busca desenvolver e estudar abordagens baseadas em ferramentas de deep learning no conceito de Internet of Health Things (IoHT). As abordagens das propostas buscam principalmente identificar e reconhecer realizar auxílio ao diagnóstico médico notadamente em imagens de acidentes vasculares cerebral em imagens médicas do cérebro, análise de doenças no pulmão (COVID, pneumonia, DPOC, etc) em imagens médicas do tórax, bem como outros tipos de imagens médicas e auxílio ao diagnóstico desde que se tenha a origem do banco de dados já construído, seja por plano de ação pessoal, ou que esteja público. Ter a definição dos possíveis métodos e abordagens à serem utilizados é um diferencial para atuação nesta linha temática.</p>
Referências	[1] OHATA, ELENE F. ; MAIA, G. B. ; CHAGAS, JOÃO V. SOUZA

	<p>DAS ; LIRA NETO, A. V. ; ALBUQUERQUE, A. B. ; ALBUQUERQUE, V. H. C. ; Rebouças Filho, Pedro Pedrosa . Automatic detection of COVID-19 infection using chest X-ray images through transfer learning. Journal of Automatica Sinica, v. 8, p. 239-248, 2021.</p> <p>[2] PEIXOTO, SOLON A. ; MEDEIROS, ALDISIO ; HASSAN, M. M. ; DEWAN, M. A. A. ; ALBUQUERQUE, V. H. C. ; REBOUCAS FILHO, P. P. . Floor of log: a novel intelligent algorithm for 3D lung segmentation in computer tomography images. MULTIMEDIA SYSTEMS, v. 2021, p. 1-13, 2021.</p> <p>[3] DOURADO, CARLOS M. J. M. ; da Silva, Suane Pires P. ; DA NOBREGA, RAUL VICTOR M. ; REBOUCAS FILHO, PEDRO P. ; MUHAMMAD, KHAN ; DE ALBUQUERQUE, VICTOR HUGO C. . An Open IoT-Based Deep Learning Framework for Online Medical Image Recognition. IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, v. 39, p. 541-548, 2021.</p>
Proponente	Pedro Pedrosa Rebouças Filho
Número de Vagas	3

Identificador	PDI04
Título	Interpretação dinâmica de padrões normais e anômalos de medidas em sistemas IoT
Resumo	<p>Esta proposta se concentra no desenvolvimento e na metodologia de implementação de hidrômetro inteligente baseado em Internet das Coisas (IoT) e computação em nuvem equipada com algoritmos de aprendizado de máquina, para diferenciar entre o uso normal e excessivo de água nos setores industrial, doméstico e todos os outros com abundância de uso da água.</p> <p>Reconhecendo que a medição inteligente de água tem o potencial de alterar o engajamento do cliente no uso da água em abastecimento de água urbano e rural, esta proposta promove a gestão sustentável da água, uma necessidade do presente. Com a redução das reservas de recursos de água limpa em todo o mundo, está se tornando complicado fornecer esse recurso para massas nos próximos anos de forma consistente. Usando nosso medidor de água inteligente, os recursos hídricos podem ser gerenciados de forma eficiente e um uso ideal pode economizar água para as gerações futuras. Sensores fornecerão monitoramento em tempo real de dados hidráulicos, controle automatizado e alarmes da plataforma Cloud em caso de eventos como vazamentos de água, uso excessivo, etc. A análise dos</p>

	mesmos ajudará na tomada de ações significativas. Além disso, um sistema que identifique padrões anômalos ajudará a detectar e classificar vazamentos ou fraudes.
Referências	[1] A. Ray and S. Goswami, "IoT and Cloud Computing based Smart Water Metering System," 2020 International Conference on Power Electronics & IoT Applications in Renewable Energy and its Control (PARC), 2020, pp. 308-313, doi: 10.1109/PARC49193.2020.236616. [2] M. N. Alam, A. Shufian, M. A. A. Masum and A. A. Noman, "Efficient Smart Water Management System Using IoT Technology," 2021 International Conference on Automation, Control and Mechatronics for Industry 4.0 (ACMI), 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/ACMI53878.2021.9528202.
Proponente	Antonio Wendell de Oliveira Rodrigues
Número de Vagas	1

4. Linha de Pesquisa: Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (RCSD)

Identificador	RCSD01
Título	Avaliação de Técnicas de Clustering em redes IoT
Resumo	Clustering é uma técnica de gerenciamento de topologia bastante aplicada em redes móveis ad-hoc (MANETs) como Redes de Sensores sem Fio (RSSFs). Algumas técnicas empregadas em RSSFs podem ser adaptadas para redes IoT. Entretanto, o alto grau de heterogeneidade e mobilidade dos nós de redes IoT representam um desafio para o uso de clustering nessas redes. Ademais, novas tecnologias como Blockchain, computação Fog/Edge e 5G também precisam ser consideradas. Este projeto propõe a avaliação de técnicas de clustering provenientes de RSSFs em redes IoT visando balancear a carga da rede e o consumo de energia.
Referências	[1] A. Shahraki, A. Taherkordi, Ø. Haugen and F. Eliassen, "A Survey and Future Directions on Clustering: From WSNs to IoT and Modern Networking Paradigms," in IEEE Transactions on Network and Service Management, vol. 18, no. 2, pp. 2242-2274, June 2021 [2] "HetEng: An Improved Distributed Energy Efficient Clustering Scheme for Heterogeneous IoT Networks", Industry 4.0 Artificial Intelligence and Communications Technology (IAICT) 2021 IEEE International Conference on, pp. 79-84, 2021. [3] A. A. -H. Hassan, W. M. Shah, A. -H. H. Habeb, M. F. I. Othman and M. N. Al-Mhiqani, "An Improved Energy-Efficient Clustering Protocol to Prolong the Lifetime of the WSN-Based IoT," in IEEE Access, vol. 8, pp. 200500-200517, 2020
Proponente	Otávio Alcântara de Lima Jr.
Número de Vagas	1