



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

Editais 02/2023-PPGI/CPG-PROPEP/UFAL
Abertura de processo seletivo para o curso de Mestrado em Informática –
segundo semestre de 2023

TEMAS DE PESQUISA - Resumos e referencial bibliográfico

1 - Amplificando professores com inteligência artificial desconectada e inteligência aumentada (Prof. Dr. Diego Dermeval Medeiros da Cunha Matos)

Resumo:

Os desafios na educação no sul global incluem um alto número de pessoas não alfabetizadas, um alto número de estudantes ainda no ensino fundamental, um alto número de adolescentes e jovens fora do ensino médio, uma grande diferença de gênero, e assim por diante (Carney, 2022). A “divisão digital” é um dos desafios que está aprofundando ainda mais a desigualdade entre o sul e o norte do mundo.

De fato, apesar das inovações tecnológicas transformarem diferentes setores da economia, promovendo mais desenvolvimento e incorporando valor na cadeia mundial, elas também podem promover impactos negativos na promoção de oportunidades de aprendizagem, em particular para os países emergentes, os quais são a grande maioria do sul global (Vinuesa et al., 2020).

As tecnologias digitais ajudaram a humanidade a responder rapidamente à pandemia da Covid-19 e proporcionam aprendizado remoto a bilhões de estudantes no mundo inteiro (Reimers, 2021). Durante vários meses, 1,7 bilhões de estudantes não tiveram acesso à educação, e as tecnologias digitais foram usadas como a principal estratégia em todos os países, mesmo no sul global. Além disso, há estudos e relatórios recentes discutindo e apresentando os benefícios da inteligência artificial para promover a educação no sul global (Miao, 2022; Holmes et al., 2021; Schiff, 202; Madaio et al., 2020).

A comunidade científica e indústria na área de inteligência artificial na educação têm produzido grande parte do conhecimento científico e tecnologias educacionais para fornecer instrução individualizada para os estudantes. No entanto, devido à elevada desigualdade no acesso às condições para utilização destas tecnologias, grande parte dos estudantes e professores dos países do sul do mundo não conseguem se beneficiar das mesmas.

Nesse sentido, surge a necessidade e oportunidade de conduzir pesquisa científica para o desenvolvimento de aplicações de inteligência artificial que utilizem dispositivos de baixo custo, baixa conectividade e capacidade de captura de dados e feedback de forma online/offline, além de possibilidade de oferecer interação online/offline entre os estudantes e professores. Estas são características presentes, por exemplo, no conceito de Learning Analytics desconectada proposto por Freitas et al. (2022) e na proposta de Patel et al. (2022).

Em geral, os professores já não costumam ser considerados protagonistas no projeto e no acompanhamento da interação e aprendizagem de alunos que utilizam aplicações da IA na educação, como é o caso dos sistemas tutores inteligentes (STIs). No entanto, já existem iniciativas que buscam envolver professores na concepção e uso destes sistemas ao longo do ciclo de vida do STIs (Dermeval e Bittencourt, 2020; Tenório et al., 2022). Os professores teriam, assim, a oportunidade de participar mais ativamente, seja utilizando apenas técnicas de IA, por exemplo, nos casos que envolvam atividades repetitivas e padronizadas (ex.: avaliação e feedback), ou utilizando suas capacidades mais intuitivas e humanas de forma complementar ao uso da IA, por exemplo, nas etapas que envolvem um desenho curricular mais apropriado, modificando o design das aplicações de IA (Dermeval et al., 2018) ou recomendando alguma ação para um ou mais alunos a partir de determinada condição percebida (ex.: em um possível cenário de evasão motivado por questões sociais dos alunos detectado pelo professor).

No entanto, a utilização da inteligência artificial aplicada à educação considerando o contexto do “digital divide” ainda é inexplorado. Nesse sentido, este tema recebe projetos que busquem amplificar/aumentar as capacidades humanas dos professores e estudantes no contexto de sistemas educacionais inteligentes numa perspectiva de inteligência artificial desconectada e inteligência aumentada (Wilson, Daugherty & Morini-Bianzino; 2018) com vistas a promover o aumento de oportunidades de aprendizagem e a qualidade da educação no Brasil e no sul do mundo. Também há interesse por projetos que busquem investigar o uso da inteligência artificial desconectada como habilitador de transformação digital na educação e seus impactos na implementação de políticas públicas educacionais.

Referencial Bibliográfico:

Dermeval, Diego et al. Authoring tools for designing intelligent tutoring systems: a systematic review of the literature. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 28, n. 3, p. 336-384, 2018.

Dermeval, Diego; Bittencourt, Ig Ibert. Co-designing Gamified Intelligent Tutoring Systems with Teachers. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 28, p. 73, 2020.

Freitas, E., Batista, H. H., Barbosa, G. A., Wenceslau, M., Portela, C., Isotani, S., ... & Mello, R. F. (2022, November). Learning Analytics Desconectada: Um Estudo de Caso em Análise de Produções Textuais. In *Anais do I Workshop de Aplicações Práticas de Learning Analytics em Instituições de Ensino no Brasil* (pp. 40-49). SBC.

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., ... & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504-526.

Madaio, M. A., Yarzebinski, E., Kamath, V., Zinszer, B. D., Hannon-Cropp, J., Tanoh, F., ... & Ogan, A. (2020, April). Collective support and independent learning with a voice-based literacy technology in rural communities. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-14).

Patel, N. et al. (2022). Equitable Access to Intelligent Tutoring Systems Through Paper-Digital Integration. In: Crossley, S., Popescu, E. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2022. Lecture Notes in Computer Science*, vol 13284. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09680-8_24

Reimers, F. M. (2021). Education and COVID-19: Recovering from the Shock Created by the Pandemic and Building Back Better. *Educational Practices Series 34*. UNESCO International Bureau of Education.

Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for Education: the role of education and ethics in national AI policy strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 527-563.

Tenório, K., Dermeval, D., Monteiro, M., Peixoto, A., & Silva, A. P. D. (2022). Exploring Design Concepts to Enable Teachers to Monitor and Adapt Gamification in Adaptive Learning Systems: A Qualitative Research Approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(4), 867-891.

Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., ... & Fuso Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature communications*, 11(1), 1-10.

Wilson, H. J., Daugherty, P. R., & Morini-Bianzino, N. (2018). Augmented intelligence: The coming age of human-AI collaboration. *Harvard Business Review*, 96(4), 80-89.

2 - Análise Descritiva de Dados (Prof. Dr. Bruno Almeida Pimentel)

Resumo:

Aprendizagem de Máquina possui diversos métodos que buscam reconhecer padrões dos dados [1]. De acordo como cada método encontra os padrões, eles podem ser preditivos ou descritivos. Os preditivos (da aprendizagem supervisionada) dependem de rótulos nos dados e obtê-los pode ser custoso ou nem sempre está disponível. Desta forma, os métodos descritivos (da aprendizagem não-supervisionada) surgem como uma alternativa [2]. A principal vantagem dos métodos descritivos é a capacidade de encontrar padrões desconhecidos dos dados

e fornecer informações relevantes sobre esses padrões [3]. A partir dessas informações, é possível diferenciar um conjunto de elementos de outro. Além disso, variáveis mais importantes para discriminar conjuntos de elementos podem ser encontradas [4]. Identificação de genes mais relevantes para descrever tipos de câncer, ou análise de fatores socioeconômicos que influenciam no desempenho acadêmico são exemplos de aplicações derivadas desse tipo de aprendizagem. Portanto, a proposta desse projeto é usar a abordagem não-supervisionada como ferramenta para análise descritiva de dados.

Referencial Bibliográfico:

[1] Mitchell, T. M. (2007). Machine learning (Vol. 1). New York: McGraw-hill.

[2] Jain, A. K., Murty, M. N., & Flynn, P. J. (1999). Data clustering: a review. ACM computing surveys (CSUR), 31(3), 264-323.

[3] Pimentel, B. A., & De Souza, R. M. (2013). A multivariate fuzzy c-means method. Applied Soft Computing, 13(4), 1592-1607.

[4] Pimentel, B. A., de Souto, M. C., & de Souza, R. M. (2017, May). Interpreting multivariate membership degrees of fuzzy clustering methods: A strategy. In 2017 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) (pp. 2800-2804). IEEE.

3 - Aplicação de Técnicas de Machine Learning para Classificação de Idade Cardiovascular (Prof. Dr. Thiago Cordeiro)

Resumo:

As artérias presentes no sistema cardiovascular humano perdem elasticidade ao longo da vida e vão tornando-se mais rígidas em um processo natural e inerente ao envelhecimento. Este processo define a chamada idade vascular, que não condiz, necessariamente, com a nossa idade cronológica uma vez que o enrijecimento é acelerado em pacientes que possuem fatores de risco cardiovasculares (FRCVs) decorrente de obesidade, hipertensão, tabagismo ativo e diabetes. A avaliação de variáveis hemodinâmicas como pressão arterial central (PAC), velocidade da onda de pulso (PWV) e medições do índice de aumento (Alx) pode melhorar a estratificação do risco cardiovascular. Este projeto de pesquisa tem como objetivo utilizar valores de referência para PAC, PWV e Alx, especificamente para a população brasileira, e utilizar técnicas de machine learning para avaliar o impacto de FRCVs de acordo com a idade vascular de cada paciente. Utilizaremos informações disponíveis na literatura para indivíduos saudáveis livres de fatores de risco como obesidade, hipertensão, tabagismo ativo e diabetes (FRCV-Não) e para

indivíduos com pelo menos um destes fatores de risco (FRCV-Sim), estratificados por idade e sexo.

Referencial Bibliográfico:

1 - Paiva AM, Mota-Gomes MA, Brandao AA, Silveira FS, Silveira MS, Okawa RT, Feitosa AD, Sposito AC, Nadruz Jr W. Reference values of office central blood pressure, pulse wave velocity, and augmentation index recorded by means of the Mobil-O-Graph PWA monitor. *Hypertension Research*. 2020 Nov;43(11):1239-48.

2 - Palatini P, Casiglia E, Gąsowski J, Głuszek J, Jankowski P, Narkiewicz K, Saladini F, Stolarz-Skrzypek K, Tikhonoff V, Van Bortel L, Wojciechowska W. Arterial stiffness, central hemodynamics, and cardiovascular risk in hypertension. *Vascular health and risk management*. 2011 Dec 7:725-39.

3 - Sougawa Y, Miyai N, Utsumi M, Miyashita K, Takeda S, Arita M. Brachial-ankle pulse wave velocity in healthy Japanese adolescents: reference values for the assessment of arterial stiffness and cardiovascular risk profiles. *Hypertension Research*. 2020 Apr;43(4):331-41.

4 - Mendes-Pinto D, Rodrigues-Machado MD. Aplicabilidade dos marcadores de rigidez arterial na doença arterial periférica. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2019 Mar 14;18.

4 - Aplicação de técnicas de pesquisa operacional à data analytics (Prof. Dr. Rian Pinheiro e Prof. Dr. Bruno Nogueira)

Resumo:

O termo 'big data' se refere ao conjunto massivo de dados que as empresas e organizações atualmente usam para ajudar nos seus processos de tomada de decisão. Este conjunto de dados vem crescendo cada vez mais e é proveniente do avanço das tecnologias para rastreamento do comportamento dos consumidores, vendas, fornecedores assim como das redes sociais e tráfego web. O foco principal do data analytics é transformar, de maneira científica, estes dados em conhecimento para que seja usado em melhores tomadas de decisão.

A aplicação de data analytics pode ser classificada em três categorias: (i) descriptive analytics, que usa os registros de eventos passados para tentar localizar dados e padrões interessantes para melhor entender o que está acontecendo no presente; (ii) predictive analytics, que usa os dados para tentar descobrir o que irá

acontecer no futuro; (iii) prescriptive analytics, que usa os dados para descrever quais as ações precisam ser tomadas no futuro.

Neste projeto, iremos adotar técnicas de pesquisa operacional, em particular simulação e otimização, para atacar as três categorias acima. Exemplos de trabalhos nessa linha que nosso grupo de pesquisa vem atacando podem ser encontrados em: ic.ufal.br/professor/rian/optlab-selecao-ppgi2.pdf

Referencial Bibliográfico:

Hiller, F., and G. Lieberman. "Introduction to operations research (Vol. 7)." (2015).

Lima, A.; Lima, A.; Nogueira, B.; Santos, M. and Pinheiro, R. "A Multi-population BRKGA for the Automatic Clustering Problem," 2021 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2021, pp. 368-373, doi: 10.1109/SMC52423.2021.9658983.

Santos, M.; Nogueira, B.; Pinheiro, R.; Guimarães, A; Lima; A. and Andrade, E. "A comparative study of GPU metaheuristics for data clustering," 2021 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2021, pp. 1387-1392, doi: 10.1109/SMC52423.2021.9658803.

Souza, G.; Santos, E.; Ramos, G.; Pinheiro, R. Agendamento Automático de Exames em Clínicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E COMPUTACIONAL (ENIAC), 16. , 2019, Salvador.

5 - Cidades inteligentes: Monitoramento, caracterização e análise de dados. (Prof. Dr. André Luiz Lins de Aquino, Profa. Dra. Raquel da Silva Cabral e Profa. Dra. Fabiane Queiroz)

Resumo:

Uma cidade inteligente é um sistema urbano que utiliza tecnologia de informação e comunicação para trazer mais interatividades tanto aos aspectos de infraestrutura como aos serviços públicos em geral. Essa interatividade visa a acessibilidade e eficiência sob o ponto de vista dos cidadãos. Ademais, é de se esperar que uma cidade inteligente esteja comprometida com o meio ambiente e com a sua herança histórica e cultural. Nesse cenário, a infraestrutura pode ser equipada com as mais avançadas soluções tecnológicas com o intuito de facilitar a interação do cidadão com os elementos urbanos.

Uma cidade inteligente pode ser vista como a que utiliza a tecnologia para melhorar sua a infraestrutura e serviços, ou seja, para tornar os setores da administração, educação, saúde, segurança pública, moradia e transporte mais inteligentes, interconectados e eficientes. De fato, o conceito de cidades inteligentes pode ser visto como o reconhecimento da importância das tecnologias em geral no

cotidiano das cidades. Embora existam diferentes perspectivas sobre cidades inteligentes, como citado anteriormente, a idéia de que as tecnologias em geral são fundamentais para o funcionamento futuro das cidades está no centro de todas essas perspectivas. Este aspecto não restringe o fato de termos que levar em consideração as questões sociais ao definirmos as cidades inteligentes. Há consenso, por exemplo, sobre a importância de termos indústrias criativas para o crescimento e sustentabilidade urbana. O ponto principal é que a tecnologia constitui o ponto de partida para repensar todas essas outras questões.

Nos aspectos técnicos de cidades inteligentes é possível observar diversas alternativas que as novas tecnologias oferecem para o fortalecimento do sistema urbano em geral: i. as diferentes soluções para a problemática de economia dos recursos em grandes cidades; ii. o monitoramento e gerenciamento de transportes “inteligentes” capazes de interagir entre si para compartilhar informações; iii. o monitoramento e atuação de sensores inteligentes e sistemas embarcados com comunicação sem fio para automação de prédios inteligentes; iv. o monitoramento e modelagem de fenômenos ambientais em micro escala; e v. gestão de fluxo de documentos em grandes repartições. Tais alternativas tecnológicas carecem de uma modelagem quanto a coleta e tratamento dos dados que impactam diretamente na tomada de decisão de suas aplicações. Com isso, essa área de pesquisa pretende explorar aspectos de monitoramento, caracterização e análise de dados voltados às alternativas tecnológicas apresentadas.

Referencial Bibliográfico:

1. Souza et al.. A method to detect data outliers from smart urban spaces via tensor analysis. *Future Generation Computer Systems*, v. 92, p. 290-301, 2019.
2. Silva et al.. Study about vehicles velocities using time causal Information Theory quantifiers. *Ad Hoc Networks*, v. 89, p. 22-34, 2019.
3. Freitas et al.. A detailed characterization of complex networks using Information Theory. *Scientific Reports*, v. 9, p. 16689, 2019.
4. Vasconcelos et al.. A data sample algorithm applied to wireless sensor networks with disruptive connections. *Computer Networks*, v. 146, p. 1-11, 2018.
5. Aquino, A L L. Redução de dados baseado em stream de dados para redes de sensores sem fio. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

6 - Evidence-based Digital Transformation in Brazilian Basic Education (Prof.: Alan Pedro da Silva)

Resumo:

Does the use of digital technology potentially transform education? There is no scientific evidence to support this claim. There is general agreement that having digital competency in line with certain technologies increases value for the teacher in a number of specific areas, including workload reduction, student need identification, student feedback improvement, and an organic improvement in learning. The design of digital transformation for businesses places a strong emphasis on raising performance, upping competitiveness, and ultimately raising profit. Also, it is important to remember that Brazil's social inequality has significantly impacted education, particularly basic schooling. Even worse, there are numerous evidence that, in general, technology exacerbates social inequality and the issue of educational justice. As a result, we are interested in conducting evidence-based research on the following issues because they are issues that affect science on a large scale:

- a) In what ways does education technology reduce—or widen—disparities in education?
- b) What are the impacts of education technology on different types of learners?
- c) What types of learning activities can be effectively delivered through education technology?
- d) Which components of effective education technology programs are most important for student learning?
- e) What are the long-term impacts of education technology on student achievement?
- f) What are the replicability and scalability of programs that have been found to be effective?
- g) How should teachers and classrooms interact with education technology?
- h) What is the cost-effectiveness of technology-driven programs relative to other effective approaches in education?

Referencial Bibliográfico:

Davies, P. (1999). What is evidence-based education?. *British journal of educational studies*, 47(2), 108-121.

Biesta, G. J. (2010). Why 'what works' still won't work: From evidence-based education to value-based education. *Studies in philosophy and education*, 29, 491-503.

Slavin, R. E. (2002). Evidence-based education policies: Transforming educational practice and research. *Educational researcher*, 31(7), 15-21.

Sobrinho, Á., Ibert Bittencourt, I., Carvalho Melo da Silveira, A., Pedro da Silva, A., Dermeval, D., Brandão Marques, L., ... & Isotani, S. (2023). Towards Digital Transformation of the Validation and Triage Process of Textbooks in the Brazilian Educational Policy. *Sustainability*, 15(7), 5861.

Reimers, F. M., & Schleicher, A. (2020). A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020 (Vol. 14, No. 04). Paris: Oecd.

Shank, S., & Quan, V. (2019). Will technology transform education for the better.

7 - Inteligência Artificial: aplicações, técnicas e soluções (Prof. Dr. Marcelo Costa Oliveira)

Resumo:

A inteligência artificial (IA) é uma das tecnologias mais importantes do nosso tempo, e seu impacto está se tornando cada vez mais evidente em todos os aspectos da vida humana. Técnicas de deep learning e machine learning tem sido utilizadas para gerar sistemas inteligentes capazes de aprender e executar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como por exemplo o reconhecimento de fala, análise de dados e visão computacional. Uma das maiores vantagens da IA é sua capacidade de processar grandes quantidades de dados em tempo real. Isso é particularmente útil em áreas como medicina, educação, finanças e segurança, onde a capacidade de análise rápida de dados pode ser crítica para salvar vidas, identificar comportamentos, detectar fraudes e prevenir ameaças à segurança.

Propostas de projeto nas seguintes temáticas são fortemente recomendadas:

- Aplicações de IA nas áreas de educação, saúde e segurança de dados;
- Aprendizado auto-supervisionado;
- Vision Transformer;
- Técnicas de Otimização;

Referencial Bibliográfico:

Kshatri, SS, Singh, D, AF Kshatri, Sapna Singh, Singh, Deepak. Convolutional Neural Network in Medical Image Analysis: A Review. *COMPUTATIONAL METHODS IN ENGINEERING*, 2023.

Dong, Shi and Wang, Ping and Abbas, Khushnood. A survey on deep learning and its applications, *COMPUTER SCIENCE REVIEW*, 2021.

Han, Kai and Wang, et al. A Survey on Vision Transformer, *IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE*, 2023.

8 - Inteligência Artificial aplicada à eletroestimulação para recuperação de movimentos (Prof. Dr. Thiago Cordeiro)

Resumo:

A estimulação elétrica funcional dos nervos, é o principal método complementar de fisioterapia, comumente aplicada com tratamento farmacológico e cinesioterapia (reabilitação funcional convencional) em pacientes pós-AVC. Os métodos modernos de reabilitação, como esteiras com corrimãos, dispositivos assistidos por robôs ou exoesqueletos, desenvolveram-se rapidamente no tratamento de pacientes pós-AVC. Entretanto, o custo de sua aplicação ainda é alto e nem sempre encontram-se disponíveis nos centros de reabilitação. A estimulação elétrica funcional dos nervos acionada por eletromiografia (EMG), melhora principalmente o comprometimento motor de sobreviventes de AVC, podendo ser eficaz na reabilitação neuromuscular aumentando o recrutamento de unidades motoras, que está intimamente associado ao aumento da força muscular. Este tema busca aplicar técnicas de inteligência artificial à eletroestimulação dos nervos para melhorar a recuperação de movimentos de pacientes pós-AVC.

Referencial Bibliográfico:

[1] Huber J, Kaczmarek K, Leszczyńska K, Daroszewski P. Post-Stroke Treatment with Neuromuscular Functional Electrostimulation of Antagonistic Muscles and Kinesiotherapy Evaluated with Electromyography and Clinical Studies in a Two-Month Follow-Up. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022 Jan 15;19(2):964.

[2] Sheffler, L.R.; Chae, J. Neuromuscular electrical stimulation in neurorehabilitation. *Muscle Nerve* 2007, 35, 562–590.

[3] Marotta, N.; Demeco, A.; Inzitari, M.T.; Caruso, M.G.; Ammendolia, A. Neuromuscular electrical stimulation and shortwave

diathermy in unrecovered Bell palsy: A randomized controlled study. *Medicine* 2020, 99, e19152.[4] Lisinski, P.; Huber, J.; Samborski, W.; Witkowska, A. Neurophysiological assessment of the electrostimulation procedures used in

stroke patients during rehabilitation. *Int. J. Artif. Organs*. 2008, 31, 76–86.

9 - Inteligência Computacional Aplicada à Internet das Coisas e Cidades Inteligentes (Prof. Dr. Rian Pinheiro e Prof. Dr. Bruno Nogueira)

Resumo:

Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) [1] é um paradigma emergente que transforma objetos do nosso dia a dia em objetos conectados à Internet com capacidade de sensoriamento, processamento e atuação. De acordo com especialistas, em um futuro próximo, estaremos cercados por bilhões destes

dispositivos, que mudarão o jeito como vivemos e trabalhamos. IoT já está sendo usado em uma diferente gama de aplicações, como agricultura de precisão e healthcare. Dentre outras aplicações interessantes para estes dispositivos, destacamos as cidades inteligentes, cujo objetivo é o uso massivo de tecnologia da informação para monitoramento, previsões, planejamento e apoio à decisão em centros urbanos.

A proposta deste trabalho visa o estudo e desenvolvimento de algoritmos baseados em inteligência computacional para resolver problemas de IoT e/ou cidades inteligentes. Problemas de diversas áreas podem ser considerados, incluindo (mas não limitado a):

- Mobilidade urbana e logística (uso eficiente de frotas de veículos [2,3, 4], políticas de roteamento de semáforos [5]),
- Infraestrutura (otimização no processo de manutenção de infraestruturas [6]),
- Energia (otimização de smart grids [7], uso eficiente de energia em smart buildings),
- Turismo (rotas inteligentes de atrações turísticas [8]),
- Serviços públicos (escala de motoristas de ônibus [9], alocação de serviços públicos [10]).

As soluções para estes problemas além de altamente lucrativas, são fundamentais para o crescimento da competitividade do país no contexto não apenas nacional, mas principalmente internacional.

Diversas técnicas do campo da inteligência computacional podem ser usadas para resolver estes problemas, tais como algoritmos genéticos, programação genética, simulated annealing, colônia de formigas, VNS, ILS, GRASP e busca tabu [11--19].

Exemplos de trabalhos nessa linha que nosso grupo de pesquisa vem atacando podem ser encontrados em: ic.ufal.br/professor/rian/optlab-selecao-ppgi2.pdf

Referencial Bibliográfico:

1. Atzoria, L., Ierab, A & Morabitoc, G. (2010). 'The Internet of Things: A survey', Computer Networks (54) 15, 2787-2805.
2. Costa, P.R.O., Mauceri, S., Carroll, P. & Pallonetto, F. (2018), 'A Genetic Algorithm for a Green Vehicle Routing Problem', Electronic Notes in Discrete Mathematics (64), 65-74.

3. Lin, C., Chou, K.L., Ho, G.T.S, Chung, S.H & Lam, H.Y. (2014), 'Survey of Green Vehicle Routing Problem: Past and future trends'. *Expert System with Applications* (41), 1118-1138.
4. Fonseca-Galindo, J.C., Surita, G.C., Neto, J.M., Castro, C.L. & Lemos, A.P. (2009). 'A Multi-Agent System for Solving the Dynamic Capacitated Vehicle Routing Problem with Stochastic Customers using Trajectory Data Mining', arXiv preprint arXiv:2009.12691.
5. Ceylan, H., & Bell, M. G. (2004). Traffic signal timing optimisation based on genetic algorithm approach, including drivers' routing. *Transportation Research Part B: Methodological*, 38(4), 329-342.
6. Gerami, A., Vatani, M.R. & Golrooc, N.A. (2017). 'A comparative study on using meta-heuristic algorithms for road maintenance planning: Insights from field study in a developing country' *Journal of Traffic and Transportation Engineering* (4), 5, 477-486.
7. Guzman, C., Cardenas, A., & Agbossou, K. (2017). 'Evaluation of meta-heuristic optimization methods for home energy management applications'. *IEEE 26th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*, 1501-1506.
8. Gavalas, D., Konstantopoulos, C., Mastakas, K, & Pantziou. G. (2014). 'A survey on algorithmic approaches for solving tourist trip design problems'. *Journal of Heuristics* (20) 3, 291-32.
9. Lourenço, H.R., Paixão, J.P. & Portugal,R. (2001). 'Multiobjective Metaheuristics for the Bus Driver Scheduling Problem', *Transportation Science* (35) 3, 215-343.
10. Souza, G., Ramos, G., & Santos, E. & Pinheiro, R.G.S.,(2019). 'Agendamento Automático de Exames em Clínicas'. In *Anais do XVI Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional*, 996-1007.
11. Talbi, E. (2009), *Metaheuristics: From Design to Implementation*, John Wiley & Sons.
12. Gendreau, M. & Potvin, J.-Y. (2010), *Handbook of Metaheuristics*, 2nd ed., Springer Publishing Company, Incorporated.
13. Nogueira, B., Pinheiro, R. G. S. & Subramanian, A. (2018). 'A hybrid iterated local search heuristic for the maximum weight independent set problem'. *Optimization Letters* (12), 567-583.

14. Nogueira, B. & Pinheiro, R. G. S. (2018). 'A CPU-GPU local search heuristic for the maximum weight clique problem on massive graphs'. *Computers & Operations Research* (90), 232-248.
15. Nogueira, B. & Pinheiro, R. G. S. (2020), 'A GPU based local search algorithm for the unweighted and weighted maximum s-plex problems'. *Annals of Operations Research* 284, 367-400.
16. Pinheiro, R.G.S., Martins,I.C., Protti, F., Ochi, L.S., Simonetti, L.G. & Subramanian , A. (2017), 'On solving manufacturing cell formation via Biclustering', *European Journal of Operational Research* 254 (3), 769-779
17. <http://www.decom.ufop.br/prof/marcone/Disciplinas/InteligenciaComputacional/InteligenciaComputacional.pdf>
18. CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6805191874473768>
19. CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1447954471683870>

10 - Learning Analytics em Educação Online. (Prof. Dr. Evandro Costa)

Resumo:

O uso de técnicas de mineração de dados e learning analytics em bases de dados educacionais têm ajudado a gerar informações relevantes sobre estudantes, contribuindo na resposta a questões importantes sobre seus comportamentos, incluindo os que são relacionados a desempenho acadêmico. Na presente proposta, pretende-se explorar as referidas técnicas para buscar respostas mais efetivas relacionadas a possíveis problemas com os estudantes no contexto de educação presencial ou online, notadamente problemas com baixo desempenho acadêmico e evasão.

Referencial Bibliográfico:

- Siemens, G. (2013). Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400. <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Queiroga, E. M., Lopes, J. L., Kappel, K., Aguiar, M., Araújo, R. M., Munoz, R., Villarroel, R., & Cechinel, C. (2020). A learning analytics approach to identify students at risk of dropout: A case study with a technical distance education course. *Applied Sciences*, 10(11), 3998. <https://doi.org/10.3390/app10113998>

11 - Melhoria de Processo e Qualidade de Software (Prof. Dr. Rodrigo Gusmão de Carvalho Rocha)

Resumo:

Em plena evolução, a indústria de software se tornou fundamental para a sociedade moderna, que depende significativamente mais de soluções tecnológicas para otimizar seus processos de negócio nas mais diversas áreas do conhecimento. Em um cenário tão competitivo e globalizado é importante buscar estratégias para entregar softwares de qualidade e confiáveis em tempo reduzido.

Neste contexto, a Engenharia de Software tem o intuito de prover as atividades de desenvolvimento com controle e planejamento, Pressman [1] define ES como um processo onde existe um conjunto de métodos (práticas) e uma série de ferramentas que permitem os colaboradores criarem softwares de alta qualidade.

A proposta deste estudo busca identificar, analisar e sintetizar evidências na literatura e na indústria a respeito de Agile Global Software Development (AGSD), concebendo um modelo de evidências sobre o desenvolvimento ágil para times distribuídos. Os problemas que este trabalho pretende auxiliar são distribuídos entre as subáreas e conceitos/disciplinas da ES [2], como algumas citadas abaixo:

- Processo de Software [1][3][5][11]
- Qualidade de Software [1][1][3][5][7][8]
- Métodos Ágeis [1][3][5][7][8][11]
- Gestão de Projetos de Software [1][3][4][7]
- Design Thinking [3][6][9][10]
- Testes de Software [1][3]
- Desenvolvimento Global de Software [5][6][7][8][12]
- Engenharia Software Experimental [13][14]

Pode-se afirmar que a Engenharia de Software necessita de aprimoramento contínuo, pois refinar o processo de desenvolvimento permite às empresas o estabelecimento de uma cultura orientada a processos, com o propósito de desenvolver software com mais qualidade. Este tema aborda diretamente modelos de processos de desenvolvimento software com equipes ágeis e distribuídas, compostos por fases, atividades, artefatos, templates, ferramentas, práticas, papéis e métodos ágeis, como também, a proposição de um modelo baseado em evidências para o uso dos métodos ágeis no contexto distribuído. Isto pode

representar uma referência simples, formal e padronizada para o desenvolvimento de sistemas.

Referencial Bibliográfico:

[1] Roger S. Pressman and Bruce R. Maxim. Software Engineering: A Practitioner's Approach. McGraw-Hill Education, 9ª edition. ISBN 1259872971. 2019.

[2] Bourque, P. E Fairley, R. E. SWEBOK: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0. IEEE Computer Society, Disponível em www.swebok.org. 2014.

[3] Sommerville, I. Software Engineering. Pearson. International Computer Science Series. 10th Edition. ISBN 0133943038. 2015.

[4] PMBOK. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition. Project Management Institute PMI. 2017.

[5] Emam Hossain, Paul L. Bannerman, and Ross Jeffery. 2011. Towards an understanding of tailoring scrum in global software development: a multi-case study. In Proceedings of the 2011 International Conference on Software and Systems Process (ICSSP '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 110–119. DOI:<https://doi.org/10.1145/1987875.1987894>

[6] Wasim Alsaqaf, Maya Daneva, Roel Wieringa. Quality requirements challenges in the context of large-scale distributed agile: An empirical study. Journal of Information and Software Technology. Volume 110. Pages 39-55, ISSN 0950-5849, <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.01.009>. 2019.

[7] C. Scharff, "Guiding global software development projects using Scrum and Agile with quality assurance," 2011 24th IEEE-CS Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET), 2011, pp. 274-283, doi: 10.1109/CSEET.2011.5876097.

[8] A. Sarwar, Y. Hafeez, S. Hussain and S. Yang, "Towards Taxonomical-Based Situational Model to Improve the Quality of Agile Distributed Teams," in IEEE Access, vol. 8, pp. 6812-6826, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2964432.

[9] Lindberg, T., Meinel, C. E Wagner, R. Design Thinking: A Fruitful Concept for IT development?, Design Thinking: Understand – Improve – Apply, Understanding Innovation. H. Plattner, C. Meinel e L. Leifer, Berlin, Springer, p. 3-18. 2011.

[10] Brown, TIM. Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. Harper Business. 2019.

[11] J. M. Bass, "Scrum Master Activities: Process Tailoring in Large Enterprise Projects," 2014 IEEE 9th International Conference on Global Software Engineering, 2014, pp. 6-15, doi: 10.1109/ICGSE.2014.24.

[12] Prikladnicki, Rafael e Carmel, Erran. (2013). Is time-zone proximity an advantage for software development? The case of the Brazilian IT industry. Proceedings of the 2013 International Conference on Software Engineering. IEEE Press.

[13] Kitchenham, B., Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., Linkman, S. (2008). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. J. Of Information and Software Technology. 51, 1, 7-15.

[14] Travassos, G., Biolchini J. (2007). Revisões Sistemáticas Aplicadas a Engenharia de Software. In: XXI SBES - Brazilian Symposium on Software Engineering, 2007, João Pessoa. SBES 2007 - XXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software.

12 - Modelo Formal, analítico e de simulação no apoio a decisões de gerentes de RH no setor de Tecnologia da Informação (Prof. Dr. Leandro Dias da Silva e Evandro de Barros Costa)

Resumo:

Um dos desafios importantes dentro das empresas, incluindo as de Tecnologia da Informação (TI), é o de identificação e seleção de profissionais qualificados, em termos de soft e hard skills, para compor projetos específicos. Em particular, no setor de TI, em muitas situações, tal tipo de seleção tem sido feita seguindo um processo pouco ou nada automatizado, ficando dependente quase que exclusivamente da ação humana, algumas vezes sujeita a erros. Assim, tem havido, notadamente nas empresas de TI, uma corrida por processos automáticos para apoiar decisores humanos na seleção de recursos humanos. Deste modo, a presente proposta visa explorar uma tomada de decisão orientada por dados, buscando modelar e desenvolver assistentes inteligentes no apoio a este tipo de decisão.

Referencial Bibliográfico:

Hui Yi Chiang and Bertrand M. T. Lin. 2020. A decision model for human resource allocation in project management of software development. IEEE Access, 8, 38073–38081.doi: 10.1109/ACCESS.2020.2975829.

Fernando Almeida, Diogo Adão, and Catarina Martins. 2019. Decision support system for assigning members to agile teams. International Journal of Information

Technologies and Systems Approach, 12, 2, 43–60.doi: 10.4018/IJITSA.2019070103.

Margarita André, María G. Baldoquín, and Silvia T. Acuña. 2011. Formal model for assigning human resources to teams in software projects. *Information and Software Technology*, 53, 3, 259–275.doi: 10.1016/j.inf sof .2010.11.011.

13 - Saúde Inteligente (Prof. Dr. Leandro Dias e Prof. Dr. Álvaro Sobrinho)

Resumo:

Uma cidade pode ser considerada inteligente quando é composta por um conjunto de dispositivos embutidos (sensores e atuadores), controlados por um “cérebro” de uma cidade. Relaciona-se com os conceitos de Computação Pervasiva, Ubíqua e Internet das Coisas. Desde 2014, um paradigma de saúde sensível ao contexto foi incorporado ao conceito de cidades inteligentes, denominado Smart Health [1]. Nesta visão, a infraestrutura da cidade inteligente é reutilizada para fornecer mais efetivamente cuidados de saúde no dia a dia dos cidadãos. Entretanto, sistemas para o cuidado a saúde são geralmente críticos seguros. Ou seja, sistemas, nos quais, falhas podem gerar situações indesejadas, e, conseqüentemente, resultar em riscos à integridade física de seres humanos. Neste caso, sistemas devem ser desenvolvidos de uma maneira que propriedades de segurança sejam contempladas (a ausência de riscos inaceitáveis) [2]. Neste contexto, serão conduzidos estudos para a definição de métodos, técnicas e ferramentas para auxiliar na especificação e desenvolvimento de sistemas. Estudos também podem ser aprofundados para a especificação e desenvolvimento de sistemas para o diagnóstico médico, monitoramento e tratamento de pacientes, para que sejam integrados no contexto das cidades inteligentes [3]. Por exemplo, estudos sobre conceitos relacionados com inteligência artificial, tal como aprendizado de máquina [4].

Referencial Bibliográfico:

[1] SOLANAS, A., et al. Smart Health: A context-aware health paradigma within smart cities. *IEEE Communications Magazine*, 2014.

[2] SOBRINHO A. A. C. C., DA SILVA, L. D., PERKUSICH, A. et al. Formal modeling of biomedical signal acquisition systems: source of evidence for certification. *Software and Systems Modeling*, 2019.

[3] SOBRINHO A. A. C. C., DA SILVA, L. D., PERKUSICH, A. et al. Design and evaluation of a mobile application to assist the self-monitoring of the chronic kidney disease in developing countries. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 2018.

[4] SOBRINHO, ALVARO; QUEIROZ, A. C. M. S. ; Dias da Silva, Leandro et al. Computer-aided diagnosis of chronic kidney disease in developing countries: A comparative analysis of machine learning techniques. IEEE Access, v. 8, p. 1, 2020.

14 - Segurança em redes móveis de quinta geração (5G) e verticais de aplicação. (Prof. Dr. Álvaro Sobrinho e Prof. Dr. Leandro Dias da Silva)

Resumo:

Com a disponibilidade de redes móveis de quinta geração (5G), vários verticais de aplicação serão potencializados, por exemplo, pela possibilidade de baixa latência e conexões massivas de dispositivos [1]. Alguns verticais de aplicação incluem Internet of Things (IoT) industrial, sistemas de transporte, cuidado à saúde e cidades inteligentes. Portanto, as redes 5G estão relacionadas com três pilares: extreme mobile broadband, massive machine communication e critical machine communication. Outros conceitos relacionados com redes 5G incluem, por exemplo, network slicing, network function virtualization e software defined networks. Neste contexto, desafios de segurança também são potencializados pelo uso extensivo de software e foco em serviços [2]. Isto resulta em um conjunto de vulnerabilidades e ameaças (ex.: ataque de negação de serviço) para verticais de aplicação. Neste projeto, serão exploradas técnicas de aprendizado de máquina para abordar desafios de segurança em redes 5G [3]. Além disso, linguagens de especificação formal serão utilizadas para analisar arquiteturas e protocolos relacionados com redes 5G com foco em segurança cibernética [4].

Referencial Bibliográfico:

[1] M. Agiwal, A. Roy and N. Saxena, "Next Generation 5G Wireless Networks: A Comprehensive Survey," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 18, no. 3, pp. 1617-1655, thirdquarter 2016, doi: 10.1109/COMST.2016.2532458.

[2] R. Khan, P. Kumar, D. N. K. Jayakody and M. Liyanage, "A Survey on Security and Privacy of 5G Technologies: Potential Solutions, Recent Advancements, and Future Directions," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 22, no. 1, pp. 196-248, Firstquarter 2020, doi: 10.1109/COMST.2019.2933899.

[3] A. Afaq, N. Haider, M. Z. Baig, K.I S. Khan, M. Imran, I. Razzak, "Machine learning for 5G security: Architecture, recent advances, and challenges," in Ad Hoc Networks, vol. 123, pp. 102667, 2021, doi: 10.1016/j.adhoc.2021.102667.

[4] D. C. G. Valadares, Á. A. de Carvalho César Sobrinho, A. Perkusich and K. C. Gorgonio, "Formal Verification of a Trusted Execution Environment-Based Architecture for IoT Applications," in IEEE Internet of Things Journal, vol. 8, no. 23, pp. 17199-17210, 1 Dec.1, 2021, doi: 10.1109/JIOT.2021.3077850.

15 - Sistema de recomendação personalizada, baseado em grafos de conhecimento, aplicada ao e-commerce. (Prof. Dr. Evandro Costa)

Resumo:

O setor de e-commerce tem se ampliado neste período de pandemia do Covi19, com isso, particularmente, trazendo ainda mais desafios em soluções de software que empregam técnicas de Inteligência Artificial para abordar problemas de personalização. Neste sentido, sistemas de recomendação personalizada têm sido pesquisados e desenvolvidos. Na presente proposta, pretende-se explorar caminhos mais promissores e atuais que vem se estabelecendo para buscar respostas mais efetivas na busca por personalização nas recomendações, considerando a presença de requisitos de larga escala.

Referencial Bibliográfico:

Zhang, D.; Yang, X.; Liu, L.; Xie, C.; Liu, Q. Knowledge Graph Enhanced Attention Aggregation Network for Recommendation. Appl. Sci. 2021, 11, x. <https://doi.org/10.3390/xxxxx>.

16 - Tecnologia, Educação e Implementação de Políticas Públicas (Prof. Dr. Ibert Bittencourt)

Resumo:

A área de informática na educação baseada em evidências está interessada em investigar os efeitos de tecnologias da informação e comunicação na educação. Isto pode ser feito, por um lado, investigando os efeitos de tecnologias no contexto educacional e, por outro lado, investigando os efeitos de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias. É uma área multidisciplinar que pode envolver computação, psicologia, neurociência, sociologia, filosofia, entre outras áreas. No entanto, a investigação dos efeitos tecnológicos e pedagógicos não pode ser desenvolvida de qualquer maneira, fazendo com que uma má investigação implique em resultados irrelevantes e desleixados (do inglês: sloppy science). Para lidar com isso, pesquisadores fazem experimentos controlados e estudos de campo para compreender melhor as contribuições e impactos no uso de determinadas tecnologias, métodos e técnicas pedagógicas.

Convidamos candidatos a proporem projetos para os seguintes um dos seguintes temas abaixo:

1. Intervenções para Recuperação das Aprendizagens com o uso de tecnologia do Fundamental 1 ou 2
2. Desenvolvimento de Competências de Resiliência Digital em Professores e Gestores de redes municipais de educação
3. Intervenções para aumento da Motivação e Engajamento dos Estudantes do Ensino Fundamental 1
4. Intervenção para a Redução da Evasão e do Abandono Escolas do Fundamental 2
5. Intervenções para o envolvimento/aproximação de famílias do ambiente escolar municipal
6. Intervenções para o desenvolvimento de garra e resiliência de estudantes

Referencial Bibliográfico:

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4038730280834132>

Google

Citations:

<https://scholar.google.com/citations?user=BSe3NMwAAAAJ&hl=en>

Isotani, Seiji ; Bittencourt, Ig Ibert . Dados Abertos Conectados. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2015. v. 1. 176p.

Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The Psychology of Optimal Experience. New York: Harper and Row. ISBN 0-06-092043-2

17 - Uma Arquitetura de Software Baseada em Serviços para Habilitar a Persistência Poliglota de Dados Utilizando Tecnologia Blockchain em Sistemas de Informação de Saúde (Prof. Dr. André Magno Costa de Araújo)

Resumo:

A evolução das tecnologias da Informação e comunicação (TIC) tem possibilitado às organizações do setor de saúde, melhoria na prestação de serviços de cuidados clínicos aos pacientes e agilidade no processamento de grandes volumes de dados oriundo dos sistemas de software que compõem o ecossistema da indústria de saúde [1]. Embora o avanço tecnológico venha permitindo a modernização dos

sistemas computacionais e a democratização do acesso aos dados do registro eletrônico de saúde (RES), as organizações de saúde lidam diariamente com problemas e desafios no gerenciamento dos dados processados por seus sistemas de software legados [2-3]. Neste campo de pesquisa, os desafios comumente relatados no estado da arte dizem respeito a dificuldade de compartilhamento de dados devido à falta de padronização na modelagem do RES [4-5] e a vulnerabilidade dos dados em virtude do modelo de armazenamento centralizado em um único SGBD [6-7]. Uma estratégia comum adotada pela indústria de software no desenvolvimento de sistemas de informação de saúde (SIS), é o armazenamento dos dados do RES centralizado em um único modelo de banco de dados. A utilização de um único modelo de banco de dados dificulta a representação da heterogeneidade dos tipos de dados encontrados no setor de saúde (e.g., prontuário eletrônico, Telemedicina, Internet das Coisas), e aumenta o risco de violações e fraudes nos dados do RES [8]. Os SIS não estão imunes aos cibercrimes que vem ocorrendo em todo mundo, e hoje, a indústria da saúde representa o setor da economia que mais sofre sequestro de dados e violação de registros [9-10]. A segurança dos dados do setor de saúde é fundamental, especialmente porque as informações de um atendimento de saúde não são consideradas apenas registros médicos, mas sim documentos legais. Baseado nas questões de pesquisas identificadas no estado da arte, este projeto visa especificar uma arquitetura de software baseada em serviços para habilitar o armazenamento do RES em diferentes modelos de banco de dados. A abordagem proposta deve fazer uso do conceito de persistência poliglota de dados no qual as características de integridade referencial dos dados, flexibilidade de esquema de dados, imutabilidade de dados e acesso permissionado devem ser levadas em consideração na elaboração de uma arquitetura de software que atenda as demandas de gerenciamento de dados encontradas no setor de saúde. Duas avaliações experimentais devem ser realizadas neste projeto. Primeiro, o cenário de uma instituição de saúde será utilizado para avaliar as atividades de extração, padronização e persistência de dados em duas tecnologias Blockchain amplamente utilizadas no mercado de TI. Posteriormente, será investigado o custo computacional do uso de diferentes tecnologias Blockchain na solução proposta.

Referencial Bibliográfico:

[1] Araújo, A., Times, V. and Silva, M. (2020) 'A Tool for Generating Health Applications Using Archetypes', IEEE Software, Vol. 37, No. 1, pp. 60–67.

[2] de Araújo, André Magno Costa; Times, Valéria Cesário; da Silva, Marcus Urbano, A Cloud Service for Graphical User Interfaces Generation and Electronic Health Record Storage. Advances in Intelligent Systems and Computing. 1ed.: Springer International Publishing, 2018, v. 558, p. 257-263

[3] Bezerra, Carlos Andrew Costa; de Araújo, André Magno Costa; Times, Valéria Cesário, An HL7-Based Middleware for Exchanging Data and Enabling

Interoperability in Healthcare Applications. Advances in Intelligent Systems and Computing. 1ed.: Springer International Publishing, 2020, v. , p. 461-467.

[4] Casino, F., Dasaklis, T., and Patsakis, C. (2018) 'A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues', Telematics and Informatics, Vol. 36, pp. 55–81.

[5] Da Conceição, A. F., da Silva, F. S. C., Rocha, V.,Locoro, A. and Barguil, J. M. (2018) Electronic Health Records using Blockchain Technology, <https://arxiv.org/abs/1804.10078> (Accessed 27 July 2020).

[6] Saghiri, A. M. (2020) 'Blockchain Architecture', Advanced Applications of Blockchain Technology, vol 60. Springer, Singapore. pp. 161-176.

[7] Nakamoto, S. (2009) 'Bitcoin: A Peer-to- Peer Electronic Cash System', Cryptography Mailing list at <https://metzdowd.com>, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (Accessed 27 July 2020).

[8] Yuan, Y. and Wang, F. (2018) 'Blockchain and Cryptocurrencies: Model, Techniques, and Applications' , IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems, Vol. 48, pp. 1421–1428.

[9] Roehrs, A., da Costa, C. A., Righi, R. R., Silva, V. F., Goldim, J. R. and Schmidt, D. C. (2019) 'Analyzing the Performance of a Blockchain-based Personal Health Record Implementation', Journal of Biomedical Informatics, Vol. 92, pp. 103-140.

[10] Liang, W., Fan, Y., Li, K., Zhang, D. and Gaudiot, J. (2020) 'Secure Data Storage and Recovery in Industrial Blockchain Network Environments', IEEE Transactions on Industrial Informatics, Vol. 16, pp. 1.

18 - Utilização de Realidade Mista em processos industriais (Prof. Dr. Leandro Dias da Silva e Prof. Dr. Ícaro Bezerra Queiroz de Araújo)

Resumo:

Em qualquer processo industrial, a análise dos dados dos sensores é importante para entender, visualizar e manipular o processo de produção. No entanto, a interação direta com o equipamento pode promover riscos, perda de tempo de produção e interrupção dos processos em andamento. Uma solução para este problema é a utilização de sistemas de monitoramento remoto ou gêmeo digital que permitam a visualização, coleta e transmissão de dados de sensores em tempo real sem a necessidade de acesso ou contato direto com o maquinário. Com relação aos processos, também é possível citar a utilização de sistemas simulados que podem ser utilizados como sistemas de treinamento de operadores. Dessa forma, soluções

que possam garantir informações sobre equipamentos ou produção in loco têm sido objeto de pesquisa nos últimos anos. Os alvos de pesquisa incluem soluções que abordam a indústria 4.0, IoT, serviços em nuvem e até uso de realidade virtual ou aumentada. Esta área de pesquisa tem como objetivo explorar métodos e algoritmos que utilizam realidade mista voltados às tecnologias utilizadas em ambientes industriais.

Referencial Bibliográfico:

ARENA, F. et al. An Overview of Augmented Reality. *Computers*, v. 11, n. 2, p. 28, 19 fev. 2022.

AUKSTAKALNIS, S. *Practical augmented reality: a guide to the technologies, applications and human factors for ar and vr*. Boston: Addison-Wesley, 2017.

BUCHNER, J.; BUNTINS, K.; KERRES, M. The impact of augmented reality on cognitive load and performance: A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 38, n. 1, p. 285–303, fev. 2022.

DE PACE, F. et al. A systematic review of Augmented Reality interfaces for collaborative industrial robots. *Computers & Industrial Engineering*, v. 149, p. 106806, nov. 2020.

DE SOUZA CARDOSO, L. F.; MARIANO, F. C. M. Q.; ZORZAL, E. R. A survey of industrial augmented reality. *Computers & Industrial Engineering*, v. 139, p. 106159, jan. 2020.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. *Digital image processing*. New York, NY: Pearson, 2018.

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. A. *Fundamentos e tecnologias de realidade virtual e aumentada*. 2006.

VAN LOPIK, K. et al. Developing augmented reality capabilities for industry 4.0 small enterprises: Lessons learnt from a content authoring case study. *Computers in Industry*, v. 117, p. 103208, maio 2020.

19 - Visão Computacional Aplicada (Prof. Dr. Erick De Andrade Barboza e Prof. Dr. Tiago Figueiredo Vieira)

Resumo:

Diversos problemas de Visão Computacional vêm sendo explorados nos últimos anos usando redes neurais artificiais profundas. Dados provenientes da Computação Visual, como por exemplo imagens RGB, imagens de profundidade e

vídeos, podem ser explorados por algoritmos de aprendizagem profunda para realizar reconhecimento de objetos, gestos, ações humanas e línguas de sinais, por exemplo. Encontrar e calibrar hiperparâmetros de arquiteturas de redes neurais adequadas para resolver problemas específicos de visão computacional, como por exemplo redes neurais convolucionais e recorrentes, é um problema importante nesse contexto. O aprendizado profundo aplica várias camadas de processamento para aprender representações de dados com vários níveis de extração de recursos. Esta técnica emergente remodelou o cenário de pesquisa de reconhecimento facial desde 2014, lançado pelos avanços do DeepFace e DeepID. O estudo a ser desenvolvido deverá abordar o problema de reconhecimento facial em possíveis cenários de identificação, verificação e reconhecimento de parentesco. O candidato deverá cursar disciplinas como Aprendizado Profundo, Aprendizado de Máquina, Processamento de Imagens, dentre outras. Deverá também utilizar linguagem de programação Python e tecnologias voltadas ao aprendizado de redes neurais profundas como Tensor Flow.

Referencial Bibliográfico:

François Chollet, "Deep Learning with Python", Manning (2018).

Charu C. Aggarwal, "Neural Networks and Deep Learning", Springer (2018).

Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, "Deep Learning", MIT Press, available at <http://www.deeplearningbook.org>, 2016.