

ANEXO III

PRÉ-PROJETO DE PESQUISA

O pré-projeto de pesquisa é o documento onde o candidato organiza e apresenta uma proposta de trabalho de pesquisa a ser realizada, caso seja admitido no programa de pós-graduação. O pré-projeto deverá conter informações suficientes e necessárias ao processo de avaliação da capacidade do candidato em articular e organizar sua proposta de pesquisa, ou seja, do que ele pretende realizar durante o mestrado sob a orientação de um professor-pesquisador. Após o eventual ingresso do candidato no programa, o pré-projeto será a base para eventuais ajustes, refinamentos e detalhamento em trabalho conjunto do aluno com o orientador.

O pré-projeto deve obedecer a um formato específico quanto à formatação gráfica, estrutura e organização do conteúdo e formato digital, bem como estar associado a um dos temas listados neste Anexo.

Com relação à **formatação gráfica**, as exigências são as seguintes:

Tamanho da página: A4 (297 x 210 mm)

Cor de fundo da página: branco

Mínimo de páginas: **3**

Máximo de páginas: **5**

Margens da página:

Superior: 2 cm

Inferior de 2 cm

Lateral esquerda de 2,5 cm

Lateral direita de 2 cm

Tipo de fonte: "**Times New Roman**" em todo o documento

Cor de fonte: Preto em todo o documento, cor livre para textos dentro de figuras

Quanto à estrutura e organização do conteúdo, o documento deve conter obrigatoriamente os seguintes elementos:

Título: **de 1 a 3 linhas**

Nome completo do candidato

Afiliação (nome da instituição ou empresa à qual é filiado)

Cidade e sigla do estado

Endereço de e-mail

As seções e subseções devem ter títulos e ordem de aparição como indicado a seguir:

1. Introdução

1.1. Definição do problema de pesquisa

1.2. Justificativa

2. Trabalhos relacionados

3. Proposta de pesquisa

3.1. Objetivos

3.2. Metodologia

3.3. Cronograma

3.4. Referências

Quanto ao **formato para os elementos textuais** do pré-projeto (títulos de seção, texto normal, legendas etc.) as exigências são indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Informações sobre tamanho de fonte, espaçamento vertical entre parágrafos e recuo relativo à margem para cada elemento textual do pré-projeto.

Elemento textual	Tamanho de fonte	Espaçamento vertical do parágrafo		Recuo da margem
		Antes	Depois	
Título principal	16	0	12	0
Nome do candidato	12	0	0	0
Afiliação (nome da Instituição ou empresa) do candidato	11	0	0	0
Cidade	10	0	0	0
E-mail do candidato	10	0	0	0
Títulos de seções principais	14	18	6	0
Títulos de subseções	12	12	6	0
Texto normal	11	6	0	0
Legenda de figura ou tabela	10	6	6	1cm da esquerda e 1cm da direita
Texto dentro de tabelas ou figuras	Mínimo 9	Livre	Livre	Livre

Quanto ao **formato digital**, o documento do pré-projeto de pesquisa deve ser submetido *exclusivamente* em **formato PDF** (*Portable Document Format*).

O PPGTI fornece um "Modelo de pré-projeto" (*template*) que indica a estruturação do documento do pré-projeto em seções e fornece instruções sobre o que se espera encontrar em cada seção do pré-projeto. Sugere-se que candidato obtenha a cópia digital do modelo e redija seu texto observando as instruções contidas em cada seção, lembrando de removê-las da versão final submetida.

O modelo editável fornecido no formato MS-Word já está de acordo com as exigências de formatação acima indicadas. O candidato deve apenas usar o documento como base, substituindo ou removendo o texto existente de acordo com o conteúdo da sua proposta. Não devem ser alterados o tipo ou tamanho de fontes, margens, espaçamento vertical entre linhas do mesmo parágrafo, espaçamento vertical entre parágrafos e outras características que afetem o dimensionamento ou a apresentação gráfica.

Atenção:

1. O PPGTI não disponibilizará pessoal para dirimir dúvidas sobre a elaboração do pré-projeto. É vetado aos professores do corpo do PPGTI fornecer quaisquer orientações ou sugestões aos candidatos ou fazer revisões sobre o conteúdo de quaisquer pré-projetos. A única participação dos professores nesta fase de inscrições refere-se à disponibilização dos temas de pesquisa que serão escolhidos pelo candidato para formulação e submissão da sua proposta de pesquisa (pré-projeto).
2. Qualquer divergência do pré-projeto submetido com a formatação exigida desclassificará o candidato. Atente-se para o fato de que todas as seções e subseções indicadas devem constar obrigatoriamente no pré-projeto, que existe um número mínimo e máximo de páginas e que o número máximo de páginas deve incluir todas as seções, inclusive referências, considerando as dimensões de fonte, espaçamento e formatos exigidos.

Considerando o caráter profissional do mestrado, são esperadas propostas alinhadas ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias da informação como meio ou ferramenta para inovação de serviços, produtos e processos, assim como para solução de problemas reais de cadeias produtivas. Recomenda-se fortemente aos candidatos vinculados a alguma

empresa de Tecnologia de Informação que o pré-projeto esteja alinhado a uma demanda identificada na empresa. Se o candidato não é vinculado a uma empresa, deve buscar uma formulação de pesquisa para um problema relevante cuja solução possa ser preferencialmente aplicável ou traga contribuições para a cadeia produtiva ou para a sociedade.

O pré-projeto será avaliado e receberá pontuação máxima de 100 pontos, obtida pela soma das pontuações parciais por tópicos, que serão atribuídas de acordo com as indicações da tabela abaixo. O critério de pontuação é apresentado na Tabela 2. Ressalta-se que **propostas que obtiverem pontuação total menor do que 60 levarão à desclassificação do candidato** proponente.

Tabela 2 – Critérios de pontuação parcial por tópico, cuja soma é compor a pontuação total do pré-projeto.

Critério de avaliação	Pontuação máxima
Introdução, definição do problema de pesquisa e justificativa	35
Estado da Arte e trabalhos relacionados	30
Proposta de Pesquisa, objetivos, metodologia	35

O Modelo de pré-projeto pode ser obtido através dos links disponibilizados nos anexos deste edital em formato word ou pdf.

Apêndice 1

Distribuição dos temas e vagas

(As descrições dos projetos encontram-se logo após a tabela)

TEMA	Linha Vagas	
Linha de Pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas (GDS) – 14 vagas		
Tema 1- Inteligência Artificial e Educação <i>Dr. Francisco Petrônio Alencar de Medeiros</i>	GDS	2
Tema 2 – Ambientes Imersivos na Educação <i>Dr. Francisco Petrônio Alencar de Medeiros</i>	GDS	1
Tema 3 - Ciência de Dados e Inteligência Artificial <i>Dra. Damires Yluska de Souza Fernandes</i> <i>Dr. Alex Sandro Cunha Rego</i> <i>Dr. Diego Ernesto Rosa Pessoa</i> <i>Dr. Francisco Dantas Nobre Neto</i>	GDS	6
Tema 4 - Engenharia de Software Apoiada pela Inteligência Artificial e Mineração de Repositórios <i>Dr. Katjusco de Farias Santos</i>	GDS	1
Tema 5 - Boas Práticas no Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento de Software para Times Colaborativos e Distribuídos <i>Dra. Heremita Brasileiro Lira</i> <i>Dra. Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros</i> <i>Dra. Nadja da Nóbrega Rodrigues</i>	GDS	1
Tema 6 - Desenvolvimento ágil de software <i>Dra. Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros</i> <i>Dra. Heremita Brasileiro Lira</i> <i>Dra. Nadja da Nóbrega Rodrigues</i>	GDS	1
Tema 7 - Aprendizado de Máquina utilizando um ou mais modelos para problemas de classificação, regressão ou previsão de séries temporais. <i>Dr. Thiago Marques Moura</i>	GDS	1
Tema 8 - Gamificação <i>Dr. Lafayette Batista</i>	GDS	1
Linha de Pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos (RSD) – 10 vagas		
Tema 9 - Arquiteturas e Modelos de Aprendizagem Federada Aplicados à Educação e Saúde <i>Dr. Paulo Ribeiro Lins Júnior</i>	RSD	2

Tema 10 - Desenvolvimento e Avaliação de Aplicações e Tecnologias de Redes sem Fio no Contexto de IoT e Indústria 4.0 <i>Dr. Ruan Delgado Gomes</i>	RSD	2
Tema 11 - Avaliação quali-quantitativa de soluções de <i>bare-metal as a service</i> no contexto de sala de aulas virtualizadas <i>Dr. Paulo Ditarso Maciel Jr.</i>	RSD	1
Tema 12 - Pesquisa na área de Internet das Coisas (IoT) <i>Dra. Luciana Pereira Oliveira</i>	RSD	3
Tema 13 - Métodos de Otimização ou de Aprendizagem de Máquina Aplicados a Problemas das Áreas de Redes de Computadores, Saúde ou Jogos <i>Dr. Thiago Gouveia</i>	RSD	2



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARAÍBA
Campus João Pessoa



Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software
Título: Inteligência Artificial e Educação
Proponente: Francisco Petrônio Alencar de Medeiros (petronio@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas: 2

Descrição:

O Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) é a maior conferência da América Latina que relaciona a Ciência da Computação e a Educação, existindo há 33 anos. O SBIE publica anualmente centenas de trabalhos da prestigiada comunidade científica brasileira de Informática na Educação. Entre as várias trilhas da conferência, que possui Qualis restrito A3, está uma denominada Inteligência Artificial na Educação, que tem o foco em artigos que utilizem/apliquem inteligência e/ou adaptação para apoiar a educação. Entre os tópicos abordados pela conferência e também deste tema de pesquisa (não limitados a estes), estão:

- Sistemas tutores e ambientes de aprendizagem inteligentes;
- Sistemas baseados em conhecimento para apoiar a educação (ontologias, taxonomias, neuro-simbólico, etc);
- Agentes conversacionais para apoiar a educação (chatbots, pedagogical agents, entre outros);
- Sistemas adaptativos para apoiar a educação (personalização, recomendação, etc);
- Mineração de dados, texto e web aplicada à educação;
- Análise de aprendizagem (inclui sentimentos);
- Representação e análise de discurso aplicada à educação;
- Manipulando incerteza e múltiplas perspectivas em ambiente educacional;
- Recuperação da informação para apoio ao professor/estudante;
- Modelagem de contextos: modelos de aprendizes, facilitadores, tarefas e processos de resolução de problemas;
- Aplicações educacionais e dados conectados (linked data);
- Análise de Redes Sociais e Complexas em Educação;
- Apoio inteligente à tomada de decisões pedagógicas;
- Inteligência Artificial na Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

No nosso grupo de pesquisa, três estudantes de mestrado do PPGTI defenderam suas dissertações com temas relacionados:

Victor Santos: [Alfa - um chatbot do tipo perguntas e respostas como assistente virtual no AVA Moodle](#)

Isleimar Souza: [Análise de dados aplicada à evasão escolar: um estudo de caso do IFPB](#)

Ronei: [Modelo de predição de evasão escolar com base em dados de autoavaliação de cursos de graduação](#)

Os trabalhos estiveram relacionados aos tópicos de Aprendizagem de Máquina, Seleção de *Features* e Agentes conversacionais inteligentes, que foram citadas somente como exemplo, visto que o tema é muito mais amplo. Há no Brasil e no mundo muitos *datasets* com dados sociais, econômicos, entre outros, que podem ser investigados e correlacionados com métricas ou indicadores educacionais. Ao mesmo tempo, há uma gama de possibilidades de tecnologias educacionais inteligentes que podem ser investigadas ou propostas que estão relacionadas aos tópicos acima. Sem contar com a Inteligência Artificial generativa e todas as suas possibilidades.

Embora existam muitos artigos científicos na literatura, fiquem atentos aos que são mais relevantes, como os da Sociedade Brasileira da Computação (SBIE, WIE, WEI, BRACIS, CBSC, IHC, SBES), ACM e IEEE. As pesquisas dentro do repositório da SBC (SBC Online Library) já são suficientes, mas fiquem à vontade para expandir as buscas, caso necessário.

Referências Bibliográficas:

(Considerando a generalidade do tema, optou-se por não direcionar artigos específicos. Pesquisas internacionais podem ser conduzidas no Google Scholar ou diretamente na IEEE, ACM, Science Direct, entre outras. Os trabalhos publicados nas grandes conferências brasileiras sobre o tema são extremamente relevantes a talvez suficientes - SBIE, RBIE, BRACIS, IHC, SBES, SBSC)

1. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/>
2. Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) - <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/index>
3. BRACIS (Brazilian Conference on Intelligent Systems) - <https://link.springer.com/conference/bracis>
4. Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC) – <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbse>
5. Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC) - <https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118545&sortBy=Ppub> e https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/issue/archive
6. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) - <https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118713&sortBy=Ppub> e https://sol.sbc.org.br/index.php/sbes_estendido/issue/archive
7. Artigos da ACM, IEEE ou Science Direct relacionados à área de pesquisa.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software
Título: Ambientes Imersivos na Educação
Proponente: Francisco Petrônio Alencar de Medeiros (petronio@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas: 1

Descrição

Novas tecnologias têm possibilitado a imersão, expansão da aceitação e utilização de mundos virtuais ancorados em tecnologias como Realidade Virtual e Aumentada. A Realidade Virtual possibilita a materialização de ambientes imersivos, permitindo o acesso a ambientes sintéticos, de alta definição, que podem nos levar a uma realidade alternativa. O objetivo da RV é permitir que o usuário perceba o mundo real e o experimente no ambiente virtual, para isso se utiliza de interfaces vestíveis, como óculos ou capacetes para RV. A Realidade Aumentada (RA) é um conceito/tecnologia que possibilita que o usuário interaja com elementos virtuais projetados no ambiente real por meio de dispositivos como celulares, *tablets* ou mesmo óculos de realidade virtual. Em termos de tecnologias, o termo Realidade Estendida engloba a Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Realidade Mista, que seria uma mistura da RV e RA.

Dentro da área que associa a Ciência da Computação e Educação há uma infinidade de possibilidades de pesquisas que envolvem a investigação, desenvolvimento e avaliação de sistemas interativos imersivos, entre os quais, o tema proposto neste tema, ambientes imersivos com RV, RA ou Realidade Mista como apoio à educação. O Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) é a maior conferência da América Latina que relaciona a Ciência da Computação e a Educação, existindo há 33 anos. O SBIE publica anualmente centenas de trabalhos da prestigiada comunidade científica brasileira de Informática na Educação. Entre as várias trilhas da conferência, que possui Qualis restrito A3, está uma denominada Jogos, Simuladores e Tecnologias Emergentes na Educação, que incluem entre os tópicos:

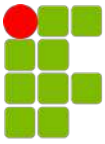
- Ambientes/ferramentas para desenvolvimento de jogos/jogos sérios/Realidade Virtual (RV)/ Realidade Aumentada (RA)/ Realidade Misturada (RM)/ Robótica/ Simulações para apoiar o processo de ensino/aprendizagem/treinamento etc;
- Ambientes/ferramentas para desenvolvimento de jogos/jogos sérios/RV/RA/RM/ Robótica/Simulações para apoiar o processo de ensino/aprendizagem/treinamento para promoção da acessibilidade e inclusão digital;
- Método, análise, projeto, desenvolvimento e avaliação de jogos/jogos sérios/RV/RA/RM/Robótica/Simulações educativos;
- Avaliação do processo de ensino/aprendizagem a partir de jogos/jogos sérios/RV/RA/RM/Robótica/Simulações;
- Desenvolvimento de habilidades metacognitivas por meio de jogos digitais;
- Questões sociais e éticas na aprendizagem baseada em jogos digitais;
- Mundos virtuais 2D/3D e metaversos para apoiar o ensino/aprendizagem;
- Ambientes gamificados para apoiar o processo de ensino/aprendizagem;
- Projeto, implementação e avaliação de laboratórios online para aulas práticas na educação;
- Sistemas e aplicações multimídia (e correlatos) como suporte instrucional.

Embora existam muitos artigos científicos na literatura, fiquem atentos aos que são mais relevantes, como os da Sociedade Brasileira da Computação (SBIE, WIE, WEI, CBSC, WebMedia, IHC), ACM e IEEE. As pesquisas dentro do repositório da SBC (SBC Online Library) já são suficientes, mas fiquem à vontade para expandir as buscas, caso necessário.

Referências bibliográficas

(Considerando a generalidade do tema, optou-se por não direcionar artigos específicos. Pesquisas internacionais podem ser conduzidas no Google Scholar ou diretamente na IEEE, ACM, Science Direct, entre outras. Os trabalhos publicados nas grandes conferências brasileiras sobre o tema são extremamente relevantes a talvez suficientes - SBIE, RBIE, BRACIS, IHC, SBES, SBSC)

1. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/>



2. Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) - <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/index>
3. WebMedia (Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web
4.) - <https://sol.sbc.org.br/index.php/webmedia/issue/archive>
5. Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC) – <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsc>
6. Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC) -
<https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118545&sortBy=Ppub> e
https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/issue/archive
7. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) -
<https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118713&sortBy=Ppub> e
https://sol.sbc.org.br/index.php/sbes_estendido/issue/archive
8. Artigos da ACM, IEEE ou Science Direct relacionados à área de pesquisa.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa:	Gestão e Desenvolvimento de Sistemas
Título:	Ciência de Dados e Inteligência Artificial
Proponentes:	Damires Yluska de Souza Fernandes /Alex Sandro Cunha Rego /Diego Ernesto Rosa Pessoa/Francisco Dantas Nobre Neto
Quantidade de Vagas:	06

Descrição:

A sociedade em geral tem produzido dados de forma crescente. Para que os dados sejam realmente valiosos para uma pessoa ou para uma organização, eles devem ser analisados de modo a extrair *insights* que possam ser usados em tomadas de decisão. Como ilustração, ao extrair dados de postagens de uma rede social como o Reddit¹, pode-se identificar padrões a respeito de posicionamentos políticos ou sentimentos/opiniões de um público-alvo e, assim, planejar campanhas de marketing ou de cuidados à saúde com base nas percepções e sinais observados.

Insights de dados podem ser extraídos por meio de diversos tipos de análises, a exemplo de métodos de análise preditiva [1]. Tais métodos provêm a construção e uso de modelos que fazem previsões com base em padrões extraídos de dados históricos [1]. Para treinar esses modelos, métodos de aprendizado de máquina são utilizados [2]. No contexto de modelos preditivos, é comum também a aplicação de análises de sentimentos ou opiniões [3, 4, 5]. A preparação de dados, seu uso no treinamento de modelos preditivos, assim como a interpretação dos resultados obtidos dentro de domínios de aplicação compõem tarefas trilhadas na área de ciência de dados [6, 7].

Muitos trabalhos na área da Ciência de Dados têm perseguido a maximização da precisão e eficiência de modelos treinados, entretanto, aspectos éticos e legais associados aos dados usados na geração desses modelos têm sido cada vez mais pautados pela sociedade e pela comunidade científica atual. De modo a promover ética e justiça algorítmica, é necessário ir além do tradicional objetivo de se obter modelos preditivos com alto desempenho e incorporar princípios éticos e responsáveis em sua concepção, treinamento e implantação para garantir o bem social [8].

Com respeito à análise de sentimentos ou opiniões, este tipo de análise pode ser realizado de diferentes formas via aprendizado de máquina e utilizando processamento de linguagem natural (PLN) [9]. Além disso, a cada dia surgem mais abordagens novas, baseadas em aprendizado profundo e em modelos generativos [10].

Nesse panorama, alguns tópicos podem ser alvo de projetos em ciência de dados aplicada a diferentes domínios ou problemas como, por exemplo, em cenários da Educação, Saúde, Finanças, ou de contextos sociais (lista não exclusiva) [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18].

Esperam-se propostas de projetos de pesquisa considerando um ou mais dos seguintes tópicos (juntos ou separados):

- a. Coleta, preparação e integração de dados
- b. Engenharia de features
- c. Balanceamento de dados
- d. Ética e vieses de dados ou de algoritmos de aprendizado de máquina ou aprendizado profundo
- e. Desenvolvimento de modelos de análise preditiva para apoio à tomada de decisão.
- f. Análise ou mineração de sentimentos ou opiniões.
- g. No contexto de PLN: extração de informação, rotulação automática, sumarização de texto, tradução, atribuição de autoria, entre outros.

¹ <https://www.reddit.com/>

Referências Bibliográficas

1. KELLEHER, John D.; MAC NAMEE, Brian; D'ARCY, Aoife. *Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies*. Cambridge: MIT Press, 2015.
2. ALPAYDIN, Elthem. *Introduction to Machine Learning 2nd Edition*. MIT Press, Massachusetts, USA, 2 edition, 2010.
3. BENEVENUTO, F., RIBEIRO, F., e ARAÚJO, M. (2015). Métodos para Análise de Sentimentos em mídias sociais. Capítulo de livro. Em: *Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (Webmedia)*, Manaus, Brasil.
4. PEREIRA, D. A. (2021). A survey of sentiment analysis in the portuguese language. *Artificial Intelligence Review*, 54(2):1087–1115.
5. Wankhade, M., Rao, A. C. S. e Kulkarni, C. (2022). A survey on sentiment analysis methods, applications, and challenges. *Artificial Intelligence Review*, 5731–5780. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10144-1>.
6. Martínez-Plumed, F., Contreras-Ochando, L., Ferri, C., Hernandez- Orallo, J., Kull, M., Lachiche, N. J. A. H., Ramírez-Quintana, M. J., & Flach, P. A. CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. 2019. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2019.2962680>
7. Longbing Cao. 2017. Data science: A comprehensive overview. *ACM Comput. Surv.* 50, 3, Article 43 (June 2017), 42 pages. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3076253>
8. PAGANO, Tiago P. et al. Bias and unfairness in machine learning models: a systematic review on datasets, tools, fairness metrics, and identification and mitigation methods. *Big data and cognitive computing*, v. 7, n. 1, p. 15, 2023.
9. Vajjala, S., Majumder, B., Gupta, A., e Surana, H. (2020). *Practical Natural Language Processing: A Comprehensive Guide to Building Real-World NLP Systems*. O'Reilly Media, 2020.
10. Khurana, D., Koli, A., Khatker, K. et al. (2023). Natural language processing: state of the art, current trends and challenges. *Multimed Tools Appl*, 3713–3744. doi: <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13428-4>.
11. Jurafsky, D., e Martin, J. H. (2023). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*. 2023 (*Draft*, 3a edição). Disponível em: https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book_jan72023.pdf. Acesso em 03/10/2022.
12. Batista, A., Chiavegatto Filho, A. *Machine Learning aplicado à Saúde*. Capítulo do Livro *Minicursos do Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde – 2019*. ISBN: 978-85-7669-472-4. Disponível em <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/book/29>. Acesso em 26/09/2022.
13. Silva, V. M. ; Souza, Damires ; Cunha, A.. Predicting Mortality Risk among Elderly Inpatients with Pneumonia: A Machine Learning Approach. In: *International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS), 2022. Proceedings of the International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*. Lisboa: INSTICC, 2022.
14. Dutt, A., Ismail M. A. and Herawan T. (2017) A Systematic Review on Educational Data Mining. in *IEEE Access*, vol. 5, pp. 15991-16005, 2017, doi: 10.1109/ACCESS.2017.2654247.
15. Romero C.; Ventura S. Educational Data Mining: A Review of the State of the Art. In *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, vol. 40, no. 6, pp. 601-618, Nov. 2010, doi: 10.1109/TSMCC.2010.2053532.
16. Marinho, J. (2022). *ActivePlan: Uma Abordagem para Formação de Grupos de Estudantes com Perfis Heterogêneos para Uso de Práticas Ativas de Aprendizagem*. Dissertação de mestrado. Disponível em <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2312>. Acesso em 27/09/2022.
17. M. I. S. Oliveira; B. F. Lóscio. 2018. What is a data ecosystem? In *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age (dg.o '18)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 74, 1–9. <https://doi.org/10.1145/3209281.3209335>
18. Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet).

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: [Gestão e Desenvolvimento de Software]

Título: Engenharia de Software Apoiada pela Inteligência Artificial e Mineração de Repositórios

Proponente: Professor *D.Sc.* Katyusco de Farias Santos (katyusco.santos@ifpb.edu.br)

Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

Engenharia de software é uma área da engenharia e da computação voltada à especificação, desenvolvimento, manutenção e criação de software, com a aplicação de tecnologias e práticas de gerência de projetos e outras disciplinas, visando organização, produtividade e qualidade [1]. É comum que as empresas de software utilizem uma gama de repositórios para armazenar os mais diversos tipos de artefatos, desde documentos de requisitos passando por diagramas e código fonte até relatórios de rastreamento de testes, trocas de mensagens, entre outros [2]. Essa heterogeneidade de repositórios além de desafiador, o que resulta num custo (esforço, tempo e recursos) de mineração e de análise na maioria das vezes inviável para grande parte dos projetos [3] [4].

A inteligência artificial (IA) é um campo da ciência da computação que envolve o desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como aprendizado, raciocínio, percepção e tomada de decisão [6]. A utilização de IA como apoio engenharia de software é uma área em crescimento [7], uma vez que estas tecnologias podem oferecer uma análise mais avançada dos artefatos de código e respectivos repositórios que as análises manuais tradicionais [5] [6].

Nosso atual objetivo é desenvolver técnicas e ferramentas que façam uso das tecnologias recentes de IA e de Mineração de Repositórios capazes de serem aplicados para aprimorar a Engenharia de Software.

Para tanto, a metodologia a ser aplicada divide-se nas seguintes etapas: 1) dominar as atuais técnicas e ferramentas existentes de IA e Mineração de Repositórios ; 2) aferir precisão e cobertura dessas técnicas e ferramentas; 3) aprimorar as técnicas e ferramentas atuais, ou conceber e desenvolver novas técnicas e/ou ferramentas para serem aplicados em cenários da Engenharia de Software; 4) validar técnicas e ferramentas em ambientes reais ou controlados de desenvolvimento de sistemas de software.

Referências Bibliográficas:

- [1] Pressman, Roger S. e Maxim, Bruce R. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional 6 edição. Editora McGrawHill, 2016.
- [2] Mockus, A.; HERNSLEB, J. Expertise browser: a quantitative approach to identifying expertise. Proceedings of the 24th International Conference on Software Engineering. ICSE 2002, p. 503–512, 2002. 1, 8, 9, 10
- [3] G. Avelino, L. Passos, F. Petrillo and M. T. Valente, "Who Can Maintain this Code? Assessing the Effectiveness of Repository-Mining Techniques for Identifying Software Maintainers," in IEEE Software. doi: 10.1109/MS.2018.185140155
- [4] Malhotra, Ruchika. Empirical Research in Software Engineering: Concepts, Analysis, and Applications. CRC Press, 2016.
- [5] Bird, Christian, Menzies, Tim, and Zimmermann, Thomas. The Art and Science of Analyzing Software Data. Elsevier, 2015.
- [6] Chen, T., Huang, L., Wang, X., Peng, X., and Zhou, P. (2018). A review of machine learning applications in software development. *Journal of Computer Science and Technology*, 33(4):545–563.
- [7] Tian, Y., Zhang, W., and Chen, T. (2020). A survey on artificial intelligence techniques for software development. *Journal of Systems and Software*, 161:110464.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa:	Gestão e Desenvolvimento de Software (GDS)
Título:	Boas Práticas no Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento de Software para Times Colaborativos e Distribuídos
Proponentes:	Dra. Heremita Brasileiro Lira Dra. Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros Dra. Nadja da Nóbrega Rodrigues
Quantidade de Vagas:	01

Descrição:

Como reflexo das mudanças econômicas, sociais e tecnológicas, as empresas de software buscam vantagens competitivas em termos de custos, qualidade, flexibilidade e produtividade investindo em times virtuais de desenvolvimento de sistemas.

Entretanto, o gerenciamento de times virtuais apresenta características específicas, envolvendo aspectos técnicos e não técnicos, que tornam essa atividade ainda mais complexa em comparação ao gerenciamento em times presenciais. Neste contexto encontram-se desafios particulares como interação, colaboração, comunicação, atribuição de tarefas, organização dos artefatos, monitoramento e controle do desempenho, conflitos, entre outros aspectos que requerem atenção cuidadosa no seu gerenciamento. Estes desafios no gerenciamento de equipes virtuais tem atraído um grande número de pesquisas na área de Engenharia de Software nos últimos anos.

Esta temática busca desenvolver pesquisas que trabalhem perspectivas relacionadas às boas práticas de gerenciamento de projetos de software em times virtuais. Essas boas práticas podem ser pesquisadas em contextos ligados a processos, metodologias, ferramentas, artefatos e avaliações de qualidade em geral, ou outros aspectos que apoiem o gerenciamento e o desenvolvimento de projetos de software. A principal contribuição desses trabalhos será desenvolver/expandir a visão crítica sobre o ciclo técnico e aspectos de gestão de projetos de software, principalmente em contextos em que os projetos são desenvolvidos, prioritariamente, em formato de trabalho virtual .

Palavras Chaves: Engenharia de Software, Gerenciamento de Projetos de Software, Times Virtuais/Remotos, Desenvolvimento Distribuído de Software, Trabalho Colaborativo Suportado por Tecnologias, Sistemas Colaborativos, *Soft Skills*.

Referências Bibliográficas:

1. AGILE MANIFESTO. Manifesto for Agile Software Development. Agile Alliance, Available at: <http://www.agilemanifesto.org/>
2. AUDY, J.; PRIKLADNICKI, R. Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de software com equipes distribuídas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
3. BRANCO, R. H. F.; LEITE, D. E. S. Gestão Colaborativa de Projetos. São Paulo: Saraiva 2016.
4. DE SOUZA, C. R. B., MARCZAK, S., & PRIKLADNICKI, R. (2012). Desenvolvimento colaborativo de software. Sistemas Colaborativos, 123. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
5. DEVI, V. Traditional and Agile Methods: An Interpretation . 2013. Disponível em: < <https://www.scrumalliance.org/community/articles/2013/january/traditionalandagilemethodsaninterpretation> >. Acesso em: 25/02/2019.
6. FUKS, H., RAPOSO, A. B., GEROSA, M. A., PIMENTEL, M., FILIPPO, D., & LUCENA, C. D. (2012). Teorias e modelos de colaboração. Sistemas colaborativos, 16-33. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
7. GARCIA, A. C. B., VIVACQUA, A., REVOREDO, K., & BERNARDINI, F. C. (2012). Inteligência Artificial para Sistemas Colaborativos. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
8. GOMES, R. L., WILLRICH, R., & RIVERA, G. D. H. (2012). Arquiteturas distribuídas para sistemas colaborativos. 328-346. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
9. HIRAMA, K. Engenharia de Software - Qualidade e Produtividade com Tecnologia. 2012. Editora Elsevier – Campus.
10. IHC. Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC) - <https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118545&sortBy=Ppub> e https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/issue/archive
11. KERZNER, H. Gestão de Projetos - As melhores práticas. Porto Alegre: Bookman, 2016.
12. LIRA, H. B.; TEDESCO, P. A. Gerenciamento de conflitos em sistemas colaborativos: revisão sistemática da literatura. Revista Principia Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB , n. 28, p. 2536, dez. 2015.
13. MEIRA, S. AZEVEDO, R. R. ROCHA, R. PRIKLADNICKI, R. JUNIOR, I. H.F. COSTA, C. (2010). “Modelos de Colaboração no Desenvolvimento Distribuído de Software”, Recife/Porto Alegre/Picos.
14. MORENO, W. S. (2014). “Desafios e Soluções na Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software”, Lavras.
15. NETO, D. N. M. (2014). “Gerenciamento de equipes de teste de software distribuídas desafios e boas praticas”, Recife.
16. NICOLACI-DA-COSTA, A. M., & PIMENTEL, M. (2011). Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo ser humano. Sistemas colaborativos. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
17. PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software - Uma Abordagem Profissional - 8ª Ed. 2016, Editora Amgh;
18. PRIKLADNICKI, P.; AUDY, J.; EVARISTO, R. Distributed Software Development: toward an understanding of the relationship between project team, users and customer. In: International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS, 5., 2003, Angers, France. Proceedings... [S.l.:s.n.], 2003.
19. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 6 ed. Estados Unidos: PMI, 2017.
20. SBES. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) - <https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118713&sortBy=Ppub> e https://sol.sbc.org.br/index.php/sbes_estendido/issue/archive
21. SBSC. Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC) – <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbse>.
22. SCHWABER, K. & SUTHERLAND, J. (2013). Guia Scrum. Scrum. Recuperado em 12 outubro, 2015, de <http://www.scrumScrumguides.org/docs/scrumScrumguide/v1/ScrumScrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>.
23. SCRUM ALLIANCE. (2015) The 2015 State of Scrum Report. Retrieved October 12, 2015, from <https://www.scrumScrumalliance.org/why-scrumScrum/state-of-scrumScrum-report>.
24. SIQUEIRA, Fábio Levy. O desenvolvimento distribuído de software: características e recomendações para a gerência de projetos. São Paulo, 2005. 152p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais.
25. SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software - 9ª Ed. 2011. Editora Pearson Prentice Hall;
26. VARGAS, R. Manual prático do plano de projeto: utilizando o PMBOK Guide. 5 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas

Título: Desenvolvimento ágil de software

Proponentes: Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros
Heremita Brasileiro Lira
Nadja da Nóbrega Rodrigues

Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

Embora o desenvolvimento ágil de software tenha crescido nos últimos anos, estudos empíricos apontam vários problemas relacionados com as atividades de engenharia de requisitos e qualidade. Observou-se que a especificação inadequada age como um catalizador para outros problemas, como por exemplo, baixa produtividade da equipe e dificuldades na manutenção do software.

No desenvolvimento ágil, mais importante que ter uma vasta documentação é ter o Software em funcionamento. Ao invés de validar requisitos através de documentação, o cliente deve validar as funcionalidades entregues de maneira frequente. User Stories é a técnica mais utilizada e foca nos requisitos de negócio que são percebidos pelo usuário.

Entretanto, recentes pesquisas apontam limitações na adoção de User Stories, como por exemplo, o fator de não contemplar requisitos técnicos. As user stories também se apresentam muitas vezes como sendo insuficientes para a especificação e a execução dos testes. Pesquisas também apontam a necessidade de adaptações no processo de qualidade e testes para acompanhar o ritmo do desenvolvimento ágil de software em cada sprint.

O objetivo desta pesquisa é investigar sobre como as atividades de gestão de projetos, requisitos, desenvolvimento e testes podem ser realizadas de maneira mais integrada em projetos ágeis. Nesse contexto, esse trabalho de pesquisa será pautado nos seguintes *hot topics*:

- Investigação sobre gestão em projetos ágeis;
- Investigação sobre engenharia de requisitos em projetos ágeis;
- Investigação sobre processo de qualidade e testes em projetos ágeis;
- Realização de estudos de casos em empresas para investigar às práticas ágeis utilizadas;
- Proposta de boas práticas para a engenharia de requisitos em projetos ágeis;
- Proposta de boas práticas para atividades de qualidade e testes em projetos ágeis;
- Desenvolvimento de soluções para a especificação de requisitos de negócio e técnicos voltados para a equipe de desenvolvimento e testes.

Para o desenvolvimento deste trabalho é esperado que o aluno:

- Possua alguma experiência prática com desenvolvimento ágil de software atuando em quaisquer um dos papéis;
- Tenha conhecimento de programação em, ao menos, uma linguagem de programação;

- Tenha noções de processos de qualidade e testes de software.

Referências Bibliográficas:

1. AGILE MANIFESTO. Manifesto for Agile Software Development. Agile Alliance, Available at: <http://www.agilemanifesto.org/>
2. MEYER, B. Agile!: The Good, the Hype and the Ugly, 2014, Springer. ISBN-13: 978-3319051543;
3. Juliana Medeiros, Alexandre Vasconcelos, Carla Silva, Miguel Goulão, Requirements specification for developers in agile projects: Evaluation by two industrial case studies. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.106194>
4. Juliana Medeiros, Alexandre Vasconcelos, Carla Silva, Miguel Goulão, Quality of software requirements specification in agile projects A cross-case analysis of six companies. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.04.064>
5. MEDEIROS, J.D.R.V., ALVES, D.C., WANDERLY, E., VASCONCELOS, A.M.L., SILVA, C. Engenharia de requisitos em projetos ágeis: uma revisão sistemática da literatura. ISSN 1517-0306, Principia Journal, <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n28p11-24.2015c>.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas
Título: Aprendizado de Máquina utilizando um ou mais modelos para problemas de classificação, regressão ou previsão de séries temporais.
Proponente(s): Thiago José Marques Moura (thiago.moura@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas: 1
Descrição:

Problemas de classificação, regressão ou séries temporais podem ter soluções com um único modelo ou um conjunto deles. Conjuntos de mais de um modelo são conhecidos como *ensembles*. Soluções que utilizam ensembles consistem basicamente em três fases [1, 2]: Geração, Seleção e Combinação dos modelos. Na primeira fase, vários modelos são gerados utilizando um conjunto de treinamento [3]. Os ensembles podem ser homogêneos, quando é utilizado apenas um único algoritmo de aprendizado para gerar os modelos, ou chamados heterogêneos quando mais de um algoritmo de aprendizado é utilizado. Na fase de seleção, um ou mais modelos são selecionados para avaliar um padrão de teste. Essa fase pode ser estática ou dinâmica. Na seleção estática, um modelo ou um subconjunto do *ensemble* é selecionado para avaliar todo o conjunto de teste. Na seleção dinâmica, uma nova seleção é realizada a cada novo padrão de teste sendo avaliado. Caso mais de um modelo seja selecionado, alguma técnica de combinação deve ser aplicada para retornar o valor da predição do padrão de teste.

Estudos têm mostrado [4, 5] que o uso de mais de um modelo apresentam melhores resultados quando comparados a um único. Atualmente vemos o crescente número de trabalhos que utilizam modelos ensemble como por exemplo: Random Forest, XGBoost. Ensembles podem aumentar a precisão na predição de novos padrões em problemas de aprendizado de máquina como classificação [6, 7], regressão [8, 9] ou séries temporais [10, 11].

Diversas técnicas podem ser utilizadas para gerar ensemble [4, 5, 12], selecionar [8, 13, 14] e combinar os modelos. Novas técnicas de geração, métodos para selecionar dinamicamente os melhores modelos para cada padrão de teste, técnicas de combinação ponderada dos modelos selecionados, avaliação de técnicas já existentes, combinação de técnicas, são algumas das áreas estudadas em sistemas que utilizam *ensembles*. Alguns trabalhos que abordam esses pontos são apontados nas referências bibliográficas abaixo.

Referências Bibliográficas

- [1] R. M. Cruz, R. Sabourin, and G. D. C. Cavalcanti, "Dynamic classifier selection: Recent advances and perspectives," *Information Fusion*, vol. 41, pp. 195–216, 2018.
- [2] J. Mendes-Moreira, C. Soares, A. M. Jorge, and J. F. D. Sousa, "Ensemble approaches for regression: A survey," *ACM Computing Surveys*, vol. 45, no. 1, pp. 10:1–10:40, 2012.
- [3] D. Ortiz-Boyer, C. Hervas-Martinez, and N. Garcia-Pedrajas, "Cixl2: Acrossover operator for evolutionary algorithms based on population features," *Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 24, no. 1, pp. 1–48, 2005.
- [4] T. K. Ho, "The random subspace method for constructing decision forests," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 20, no. 8, pp. 832–844, 1998.
- [5] D. L. Shrestha and D. P. Solomatine, "Experiments with adaboost.rt, an improved boosting scheme for regression," *Neural Computation*, vol. 18, no. 7, pp. 1678–1710, 2006.
- [6] A. Santana, R. G. F. Soares, A. M. P. Canuto, and M. C. P. de Souto, "A dynamic classifier selection method to build ensembles using accuracy and diversity," in *Brazilian Symposium on Neural Networks*, 2006, pp. 36–41.

- [7] E. M. D. Santos, R. Sabourin, and P. Maupin, "A dynamic overproduce-and-choose strategy for the selection of classifier ensembles," *Pattern Recognition*, vol. 41, no. 10, pp. 2993–3009, 2008.
- [8] T. J. M. Moura, G. D. C. Cavalcanti, and L. S. Oliveira, "Evaluating competence measures for dynamic regressor selection," in *International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, 2019.
- [9] T. J. M. Moura, G. D. C. Cavalcanti, and L. S. Oliveira, "On the selection of the competence measure for dynamic regressor selection," in *2020 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 2020, pp. 1630–1637.
- [10] E. G. Silva, D. S. de O. J. Junior, G. D. C. Cavalcanti, and P. S. G. de Mattos Neto, "Improving the accuracy of intelligent forecasting models using the perturbation theory," in *2018 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, 2018, pp. 1–7.
- [11] E. G. Silva, G. D. C. Cavalcanti, J. F. L. de Oliveira, and P. S. G. de Mattos Neto, "On the evaluation of dynamic selection parameters for time series forecasting," in *2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, 2020, pp. 1–7.2
- [12] L. Breiman, "Bagging predictors," *Machine Learning*, vol. 24, no. 2, pp. 123–140, 1996.
- [13] R. M. Cruz, R. Sabourin, and G. D. C. Cavalcanti, "META-DES.H: A dynamic ensemble selection technique using meta-learning and a dynamic weighting approach," in *International Joint Conference on Neural Networks*, 2016, pp. 216–221.
- [14] R. M. Cruz, R. Sabourin, G. D. C. Cavalcanti, and T. I. Ren, "META-DES: A dynamic ensemble selection framework using meta-learning," *Pattern Recognition*, vol. 48, no. 5, pp. 1925–1935, 2015.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software
Título: Gamificação
Proponente: Lafayette Batista Melo (lafayette.melo@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

A sociedade de hoje requer engajamento em vários tipos de atividade, seja para maior produtividade ou para o desenvolvimento de tarefas com satisfação e eficácia. Um dos modos de produzir este engajamento é o uso da gamificação, que implica na utilização de dinâmicas (padrões regulares como os de certas restrições ou narrativas), mecânicas (ações de *feedback*, de desafio ou de cooperação e competição) e componentes (representações visuais de níveis, pontuação ou avatares), conforme [1]. Há ainda estudos de vários tipos de sistema de gamificação como os de resposta do aluno baseada em games [2]. As várias estratégias dos jogos são aplicadas para a resolução de problemas e melhoria do aprendizado, bem como para maior comprometimento e motivação no mundo das empresas e organizações. Incentivos de gamificação envolvem desafios, *feedback* e recompensas, dentre outros recursos, os quais podem ser implementados através de softwares, ambientes virtuais e aplicativos, bem como em atividades não necessariamente desenvolvidas no âmbito digital. Este tema de mestrado se insere em pesquisas de avaliação e implementação de soluções gamificadas digitais, mas também no uso da gamificação no ensino de disciplinas de computação, na gestão e no desenvolvimento de sistemas. Desta forma, o aluno candidato ao tema poderá submeter sua proposta às linhas descritas adiante, mas não exclusivamente, podendo sugerir outras:

- Gamificação no desenvolvimento de sistemas – exemplos envolvem estudo do processo de desenvolvimento para soluções gamificadas como os exercícios propostos em [3], o trabalho sobre motivação no gerenciamento de equipes de desenvolvimento mostrado em [4] e estudos de engenharia de requisitos [5].
- Gamificação nas várias disciplinas de computação e no apoio ao desenvolvimento de cursos de informática [6, 7, 8, 9, 10];
- Gamificação digital em sala de aula para as diversas disciplinas do currículo superior, de segundo grau e da educação básica [9, 13, 14];
- UX e avaliação de usabilidade de jogos ou de sistemas e aplicativos que apliquem conceitos de gamificação [11];
- Gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem (implementação de soluções informatizadas e estratégias para o ensino a distância) [12].

Referências Bibliográficas:

1. F. Alves, *Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: DVS, 2015.
2. A. I. Wang, The wear out effect of a game-based student response system. In *Computers & Education*, 82, p. 217-227. (2015)
3. A. L. Michels, *Protótipo de Software Educacional para Resolução de Exercícios em Ambiente Gamificado*. 2017. 55 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso Superior de Licenciatura em Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão. Francisco Beltrão, 2017.
4. A. L. C. S. Tosi, *Efeitos do uso da gamificação na motivação de equipes de desenvolvimento de software: um estudo multicaso*. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Informática, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2017.
5. M. M. Peixoto, *Gamificação para softwares educacionais: um catálogo de requisitos*. Dissertação de Mestrado – Mestrado Profissional em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2016.
6. J. R. A. dos Santos, *Gamificação no Ensino-Aprendizagem de Algorítmicos e Lógica Aplicada a Computação*. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Ciência da Computação, UNIFACCAMP. Campo Limpo Paulista, 2018.
7. T. M. de Oliveira, R. Bitencourt and W. M. Monteiro, Experiências com Gamificação no Ensino de Computação para Jovens e Adultos no Sertão Pernambucano. In *Proceedings of SBGames (2016)*. <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157340.pdf>
8. L. B. Melo, Adequação de Métodos e Técnicas de Pesquisa para Cursos Tecnológicos em Computação. In *Proceedings of III Congresso Nacional de Ensino e Pesquisa em Ciências (2018)*. http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV107_MD1_SA18_ID1298_04062018232019.pdf
9. L. B. Melo, Aplicação do Kahoot e do Quizizz para otimizar engajamento nas disciplinas de metodologia de pesquisa. In *Proceedings of III Congresso Brasileiro de Informática em Educação - MPIE (2019)*. (no prelo).
10. D. Campos, *A gamificação como estratégia de incentivo às práticas de estágio*. Dissertação de mestrado – Mestrado Profissional em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2017.
11. A. C. T. Klock, E. J. de Borba, I. Gasparini, D. Lichtnow and M. S. Pimenta, Evaluation of usability and user experience regarding the gamification of educational systems. In *Proceedings of the 2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8120907>
12. L. Z. Pedro, *O uso de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem para reduzir o problema da externalização de comportamentos indesejáveis*. Dissertação de mestrado – Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional, USP. São Carlos, 2016.
13. S. A. Licorish, J. L. George, H. Owen and B. K. Daniel, “Go Kahoot!” Enriching Classroom Engagement, Motivation and Learning Experience with Games. In *Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education*, p. 755-764, (2017).
14. C. Martins and L. M. M. Giraffa, Gamificação nas práticas pedagógicas em tempos de cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas. In *Proceedings of XI Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação* (2015). http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8683/2/Gamificacao_nas_praticas_pedagogicas_em_tempos_de_cibercultura_proposta_de_elementos_de_jogos_digitais_em_atividades_gamificadas.pdf

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos

Título: Arquiteturas e Modelos de Aprendizagem Federada Aplicados à Educação e Saúde

Proponentes: Dr. Paulo Ribeiro Lins Júnior
paulo.lins@ifpb.edu.br

Quantidade de Vagas: 2

Descrição:

O projeto de mestrado a ser desenvolvido neste tema deve estar relacionado a tópicos recentes e avançados sobre aprendizado federado (ou aprendizagem federada), uma abordagem distribuída para treinamento de modelos de aprendizagem de máquina que tem como premissa garantir a segurança e a privacidade dos dados, evitando a transferência dos dados coletados por cada ator envolvido no sistema distribuído para a nuvem ou outra entidade central. Para uma noção sobre o estado da arte sobre aprendizado federado, ver as referências [1], [2] e [3]

No aprendizado federado, o foco está no treinamento de modelos de aprendizado de máquinas com dados de maneira distribuída, sem que haja a necessidade de transferência dos dados entre os atores relacionados. Nesse caso, um servidor principal, responsável pelo treinamento do modelo principal, troca informações sobre os parâmetros com cada entidade local, em rodadas objetivando encontrar qual o melhor arranjo desses parâmetros para cada modelo. Ao final, este servidor, responsável pela agregação dos parâmetros em um modelo completo e pela distribuição do modelo agregado para os dispositivos de borda realizarem suas previsões. Este desacoplamento entre trabalho computacional e aquisição de dados garante a privacidade dos atores participantes e reduz o custo de comunicação, visto que os parâmetros transmitidos são menores que o conjunto de dados.

O aprendizado federado permite a implementação de modelos de aprendizagem de máquinas em setores e casos de uso em que geralmente é difícil compartilhar dados entre organizações devido a restrições regulatórias, de privacidade ou técnicas.

Mais especificamente, o interesse está em projetos que se proponham a investigar novos modelos e/ou novas arquiteturas de aprendizado federado aplicados à problemas com dados, estruturados ou não, da área de saúde ou da educação, ou mesmo usos inovadores de modelos e/ou arquiteturas consolidadas de aprendizado federado nessas áreas.

De maneira resumida, o(a) candidato(a) a este tema deve escolher um dos tópicos elencados a seguir para elaboração do pré-projeto:

- Estudo e desenvolvimento de novas arquiteturas para aplicação de aprendizado federado à dados educacionais estruturados e não-estruturados e sua integração à sistemas legados (como a plataforma Nilo Peçanha, por exemplo) (ver referências [4] e [5]);
- Estudo e desenvolvimento de novas arquiteturas para aplicação de aprendizado federado à dados de saúde estruturados e não-estruturados, que possam ser integradas à sistemas legados vigentes (como os sistemas relacionados ao DataSUS, por exemplo) (ver referências [6], [7] e [8]);
- Estudo e desenvolvimento de soluções de segurança e privacidade para o uso de dados sensíveis relacionados à saúde ou educação usando aprendizado federado (ver referências [3], [9] e [10]);
- Estudo e desenvolvimento de arquiteturas para infraestruturas de dados federados voltadas para dados públicos relacionados com educação e saúde (ver referências [3] e [11]);

Na escrita do pré-projeto é esperado que o(a) candidato(a) cite artigos recentes de periódicos ou conferências relevantes, de modo a contextualizar o desafio de pesquisa a ser explorado, definindo de maneira clara o problema de pesquisa a ser trabalhado e sua relevância frente à literatura pertinente. Além disso, para o desenvolvimento dos trabalhos relacionados a esse tema é esperado que o(a) candidato(a):

- Tenha domínio de programação em, ao menos, uma linguagem de programação;
- Tenha noções de sistemas distribuídos;
- Tenha noções de estatística e aprendizado de máquina;
- Tenha conhecimentos básicos de análise de dados.

Sugestões de Referências Bibliográficas:

1. Banabilah S., Aloqaily M., Alsayed E., Malik N. & Jararweh Y., *Federated learning review: Fundamentals, enabling technologies, and future applications*, Information Processing & Management, Volume 59, Issue 6, 2022.
2. Zhang, K., Song, X., Zhang, C. et al. *Challenges and future directions of secure federated learning: a survey*. Frontiers of Computer Science. 16, 2022.
3. Kairouz P., et. al., *Advances and Open Problems in Federated Learning*, Now Foundations and Trends, 2021.
4. Guo, S., Zeng, D., & Dong, S., *Pedagogical Data Analysis via Federated Learning Toward Education 4.0*. American Journal of Education and Information Technology, 4(2), 56-65, 2020.
5. Fachola C., Tornaría A., Bermolen P., Capdehourat G., Etcheverry L. & Fariello M. I. *Federated Learning for Data Analytics in Education*. Data. Special Issue Data Mining and Computational Intelligence for E-learning and Education. 8(2):43, 2023.

6. Rieke, N., Hancox, J., Li, W. et al. *The future of digital health with federated learning*. NPJ Digital Medicine, 3, 119, 2020.
7. Antunes R., Costa C., Küderle A., Yari Y. A., & Eskofier B., *Federated Learning for Healthcare: Systematic Review and Architecture Proposal*. ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, volume 13, issue 4, 2022.
8. Rahman, A., Hossain, M.S., Muhammad, G. et al., *Federated learning-based AI approaches in smart healthcare: concepts, taxonomies, challenges and open issues*. Cluster Computing, 26, 2271–2311, 2023.
9. Ouadrhiri A. E. & Abdelhadi A. , *Differential Privacy for Deep and Federated Learning: A Survey*, IEEE Access, vol. 10, 2022.
10. Gosselin R., Vieu L., Loukil F. & Benoit A., *Privacy and Security in Federated Learning: A Survey*. Applied Sciences. 12(19), 9901. 2022.
11. Otto B.. 2022. *A federated infrastructure for European data spaces*. Communications ACM 65, 4, 2022.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos

Título: Desenvolvimento e Avaliação de Aplicações e Tecnologias de Redes sem Fio no Contexto de IoT e Indústria 4.0

Proponente(s): Ruan Delgado Gomes

Quantidade de Vagas: 2

Descrição:

O projeto de mestrado a ser desenvolvido neste tema deve estar relacionado a tópicos recentes e avançados relacionados a redes sem fio ou IoT, em diferentes contextos e camadas. Por exemplo, estudos relacionados ao desenvolvimento de novos protocolos ou mecanismos para redes sem fio e aplicações de IoT, visando aumento de confiabilidade ou redução de consumo de energia. Também há a possibilidade de aprofundamento em temas relevantes no contexto de redes móveis de quinta geração (5G), incluindo avaliação de desempenho e desenvolvimento de aplicações para Redes 5G privadas no contexto da Indústria 4.0. Por fim, há o interesse em temas que envolvam o uso de técnicas de aprendizado de máquina em redes de computadores ou em aplicações distribuídas.

De maneira resumida, o(a) candidato(a) a este tema deve escolher um dos tópicos elencados a seguir para elaboração do pré-projeto:

- Desenvolvimento de protocolos ou mecanismos para aumento de confiabilidade ou redução de consumo e de redes sem fio para IoT (ver referências [1], [2] e [3]);
- Desenvolvimento de ferramentas para planejamento e gerenciamento de redes sem fio para IoT (ver referências [4] e [5]);
- Desenvolvimento e avaliação de novas aplicações de IoT Industrial usando redes sem fio de baixa potência ou redes 5G privadas ([6] a [8]);
- Estudos experimentais com plataformas abertas para redes 5G privadas (ver referências [9] e [10])

Na escrita do pré-projeto é esperado que o(a) candidato(a) cite artigos recentes de periódicos ou conferências relevantes, de modo a contextualizar o desafio de pesquisa a ser explorado. Além disso, para o desenvolvimento dos trabalhos relacionados a esse tema é esperado que o(a) candidato(a):

- Possua conhecimentos sobre redes de computadores; e
- Tenha **domínio de programação** em, ao menos, uma linguagem de programação.

Referências Bibliográficas

[1] Tuset-Peiró, P.; Gomes, R.D.; Thubert, P.; Cuerva, E.; Egusquiza, E.; Vilajosana, X. A Dataset to Evaluate IEEE 802.15.4g SUN for Dependable Low-Power Wireless Communications in Industrial Scenarios. Data 2020, 5, 64.

[2] Domenico Solimini, Pere Tuset-Peiró; Guillem Boquet ; Ruan D. Gomes ; Francisco Vázquez-Gallego ; Xavier Vilajosana. . Towards Reliable IEEE 802.15.4g SUN with Re-Transmission Shaping and Adaptive Modulation Selection. Journal of Signal Processing Systems, 2021.

- [3] J. Munõz, T. Chang, X. Vilajosana and T. Watteyne. "Evaluation of IEEE802.15.4g for Environmental Observations". *Sensors*, vol. 18, no. 10, 2018.
- [4] Franklin A. M. Venceslau ; Ruan D. Gomes ; Iguatemi E. Fonseca. System for Supporting Implementation and Monitoring of Smart Campus Applications based on IoT Protocols. In: 10th International Conference on Sensor Networks, 2021, Online Streaming. Proceedings of the 10th International Conference on Sensor Networks, 2021. p. 113
- [5] M. Slabicki, G. Premsankar and M. Di Francesco, "Adaptive configuration of lora networks for dense IoT deployments," *NOMS 2018 - 2018 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium*, 2018, pp. 1-9, doi: 10.1109/NOMS.2018.8406255.
- [6] S. Vitturi, C. Zunino and T. Sauter, "Industrial Communication Systems and Their Future Challenges: Next-Generation Ethernet, IIoT, and 5G," in *Proceedings of the IEEE*, vol. 107, no. 6, pp. 944-961, June 2019, doi: 10.1109/JPROC.2019.2913443.
- [7] B. S. Khan, S. Jangsher, A. Ahmed and A. Al-Dweik, "URLLC and eMBB in 5G Industrial IoT: A Survey," in *IEEE Open Journal of the Communications Society*, vol. 3, pp. 1134-1163, 2022, doi: 10.1109/OJCOMS.2022.3189013.
- [8] R. Maldonado et al., "Comparing Wi-Fi 6 and 5G Downlink Performance for Industrial IoT," in *IEEE Access*, vol. 9, pp. 86928-86937, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3085896.
- [9] Leonardo Bonati, Michele Polese, Salvatore D'Oro, Stefano Basagni, Tommaso Melodia, Open, Programmable, and Virtualized 5G Networks: State-of-the-Art and the Road Ahead, *Computer Networks*, Volume 182, 2020.
- [10] M. Wen et al., "Private 5G Networks: Concepts, Architectures, and Research Landscape," in *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, vol. 16, no. 1, pp. 7-25, Jan. 2022, doi: 10.1109/JSTSP.2021.3137669.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa:	Redes e Sistemas Distribuídos
Título:	Avaliação quali-quantitativa de soluções de <i>bare-metal as a service</i> no contexto de sala de aulas virtualizadas
Proponente:	Prof. Dr. Paulo Ditarso Maciel Jr.
Quantidade de Vagas:	01

Descrição:

O uso de tecnologias no ambiente de trabalho, especialmente em instituições educacionais e de pesquisa, impulsiona a transformação digital tão esperada. Isso já é uma realidade em diversas instituições de ensino, especialmente na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPT)¹¹, composta por mais de 600 Campi dos Institutos Federais em todo o país. Essas instituições têm um foco no ensino técnico e na preparação dos estudantes para o mercado de trabalho, o que implica na gestão frequente e repetitiva dos laboratórios de aulas e pesquisa, cujos equipamentos são essenciais. É crucial entender que a má gestão desses recursos resulta em desperdício de recursos públicos. Além disso, otimizar a utilização de computadores e outros dispositivos pode impulsionar a transformação digital na forma como os conteúdos são ensinados e compartilhados entre professores, estudantes e instituições. No entanto, administrar esses recursos de maneira eficaz e extrair o máximo de sua utilidade não é uma tarefa simples e geralmente requer treinamento profissional para a equipe responsável.

Esta pesquisa está no escopo de um projeto que propõe uma arquitetura híbrida para gerenciar laboratórios de ensino e pesquisa em instituições de educação técnica e profissionalizante, composta pela integração de soluções abertas (*opensource*), caracterizada pela gerência centralizada dos recursos e pela execução distribuída das aulas virtualizadas nas estações de trabalho [1]. Dentre os objetivos específicos desta pesquisa, busca-se:

- Investigar os trabalhos relacionados que utilizem ferramentas livres e de código aberto;
- Avaliar qualitativamente quais ferramentas se enquadram ao ambiente proposto;
- Investigar o desempenho quantitativo das soluções investigadas;
- Implementar uma prova de conceito com base na arquitetura proposta;
- Avaliar o desempenho da prova de conceito implementada para validar a interação dos componentes;
- Elaborar artigos científicos com os resultados obtidos no projeto.

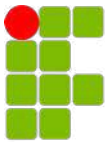
Possíveis temáticas a serem abordadas:

- Integração Ansible, Chef, Puppet, SALT, Juju
- Instalação e provisionamento rápido de ambiente com MAAS, FOG, OpenStack
- Serviço de imagens personalizadas com aplicativos pré-instalados
- Configuração de disco e rede
- DHCP, DNS, PXE, IPAM orientado por API
- API REST para provisionamento
- Autenticação de usuário com LDAP
- Testes e *benchmarking* de hardware/software

Referência Bibliográfica

1. LIRA, Rodrigo de Brito; GOUVEIA, Thiago; MACIEL JR., Paulo Ditarso. Gerência e Alocação de Aulas Virtualizadas em Laboratórios de Informática: Uma Arquitetura Híbrida. Anais do L SEMINÁRIO INTEGRADO DE SOFTWARE E HARDWARE (SEMISH), 2023, João Pessoa/PB. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 260-271. ISSN 2595-6205. DOI: <https://doi.org/10.5753/semish.2023.230695>.

¹ <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/>



Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: **Redes e Sistemas Distribuídos**

Título: **Pesquisa na área de Internet das Coisas (IoT)**

Proponente(s): **Luciana Pereira Oliveira**

Quantidade de Vagas: **3**

Descrição:

Soluções de IoT (Internet das Coisas) estão sendo criadas para solucionar problemas em diversas áreas e o processo de desenvolvimento, geralmente, engloba distintas áreas de conhecimento, tais como microcontroladores, inteligência artificial, redes de computadores e outras. Dessa forma, espera-se que o candidato ao curso de mestrado no IFPB especifique o problema de sua empresa (pública, privada, ONG) considerando uma subárea de estudo em IoT. Seguem algumas sugestões de subáreas em IoT:

- **Animais:** conforme o estudo [1] existe o desafio em construir soluções que automatizem os treinamentos de animais. Como os treinadores podem realizar ações remotamente pela internet? Como eles podem construir dispositivos para animais trocarem mensagens com outros dispositivos que reconheçam o comportamento do animal? Este artigo explicará porque é necessário ter dispositivos IoT (objetos reativos e inteligentes) para auxiliar o treinamento de animais, bem como a associação com os conceitos e propostas dos protocolos IoT e dispositivos de hardware.
- **Energia:** conforme o estudo [2] existe o desafio em construir soluções sem regras rígidas para reduzir o consumo de energia, ou seja, que compreendam o ambiente para se adaptar ao desligamento automático da máquinas em determinados momentos.
- **Desempenho:** conforme o estudo [3] é possível por exemplo adaptar o protocolo Bluetooth para funcionar em uma rede baseada em tópicos como MQTT-SN e MQTT a fim de realizar roteamento considerando informações de tópicos e construir uma topologia com maior número de nós Bluetooth.
- **Automação:** este conceito é muito aplicado para o controle de sensores em residenciais, sendo importante principalmente para tornar o ambiente mais seguro para idosos. Por exemplo, o trabalho [4] apresenta uma proposta de caixa de medicamentos inteligente para auxiliar o paciente na ingestão regular de medicamentos a fim de reduzir o risco de sobredosagem e subdosagem.
- **Agricultura:** o trabalho [5] apresenta uma proposta de sistema com energia de fontes renováveis, como energia solar, juntamente com sensores, automação e análise de dados para monitorar e melhorar o crescimento das culturas, minimizando a perda de recursos. Neste também se faz a análise dos dados para automatizar a irrigação, a fertilização e o controle de pragas, reduzindo a necessidade de intervenção manual e a utilização de energia de fontes não renováveis.

Referências Bibliográficas

1. A. H. S. Menezes, K. R. M. de O., L. P. Oliveira and P. J. d. S. Oliveira, "IoT Environment to Train Service Dogs," 2017 IEEE First Summer School on Smart Cities (S3C), Natal, Brazil, 2017, pp. 137-140, doi: 10.1109/S3C.2017.8501386.

2. L. P. Oliveira, M. R. B. Cabral, E. L. V. Almeida, M. A. F. Monteiro, C. P. Sousa and L. C. P. S. Lima, "A Case Study for Sustainable Network - Challenges to Automate Energy Reduction by Predefined Rules," *2019 12th IFIP Wireless and Mobile Networking Conference (WMNC)*, Paris, France, 2019, pp. 87-94, doi: 10.23919/WMNC.2019.8881820.
3. Oliveira, L.P., Silva, C.A., Sadok, D.F.H., Silva, T.D., Silva, A., Kelner, J. (2023). BAIN: Bluetooth Adaption for IoT Device. In: Barolli, L. (eds) *Advanced Information Networking and Applications. AINA 2023. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 661. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29056-5_37
4. A. K. S, N. V, P. S, S. P and R. R, "AI Health – IoT based Smart Medicine Box," *2023 2nd International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation (ICAECA)*, Coimbatore, India, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICAECA56562.2023.10200103.
5. P. Palniladevi, T. Sabapathi, D. A. Kanth and B. P. Kumar, "IoT Based Smart Agriculture Monitoring System Using Renewable Energy Sources," *2023 2nd International Conference on Vision Towards Emerging Trends in Communication and Networking Technologies (ViTECoN)*, Vellore, India, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/ViTECoN58111.2023.10157010.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa:	Redes e Sistemas Distribuídos
Título:	Métodos de Otimização ou de Aprendizagem de Máquina Aplicados a Problemas das Áreas de Redes de Computadores, Saúde ou Jogos.
Proponente(s):	Thiago Gouveia
Quantidade de Vagas:	2

Descrição:

De acordo com Martinez e Santos (1995), Otimização consiste em encontrar os mínimos (ou máximos) de uma função de várias variáveis, com valores dentro de uma determinada região do espaço multidimensional. As pessoas responsáveis pelas tomadas de decisão, nos mais variados campos da atividade humana, defrontam-se cotidianamente com esse tipo de necessidade. Esta área engloba, dentre outros, heurísticas, meta-heurísticas, métodos exatos, métodos de gradiente e algoritmos aproximativos.

Por outro lado, nos últimos anos, a área de Aprendizagem de Máquina tem recebido muita atenção por parte das pesquisas científicas. Esta área pode ser definida como o ramo da Inteligência Artificial que foca no uso de dados e algoritmos para imitar o modo como os humanos aprendem, gradualmente aprimorando sua acurácia (IBM, 2021). Esta área engloba, dentre outros, as redes neurais, o deep learning, aprendizagem por reforço, sistemas de recomendação e métodos de agrupamento de dados.

Neste sentido, as referências trazem diversos trabalhos cuja temática aborda métodos de otimização ou de aprendizagem de máquina aplicados a problemas das áreas de Redes de Computadores, Saúde ou Jogos.

Referências Bibliográficas

1. Silva, T. G. (2018). The minimum labeling spanning tree and related problems. PhD thesis, Universidade Federal Fluminense.
2. Martinez, José Mario, e Sandra Augusta Santos. "Métodos computacionais de otimização." Colóquio Brasileiro de Matemática, Apostilas 20 (1995).
3. IBM Cloud Education. What is machine learning? IBM. Retrieved September 27, 2021, from <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>.
4. Biajoli, F.L., Mine, O.M., Chaves, A.A. e Souza, M.J.F., 2003. Escala de jogos de torneios esportivos: uma abordagem via Simulated Annealing. XXXV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 1295, p.1306.
5. Samuel, Arthur L. "Some studies in machine learning using the game of checkers." IBM Journal of research and development 3.3 (1959): 210-229.
6. Henke, Márcia, et al. "Aprendizagem de máquina para segurança em redes de computadores: Métodos e aplicações." Minicursos do XI Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais (SBSeg 2011) 1 (2011): 53-103.
7. Mnih, Volodymyr, et al. "Playing atari with deep reinforcement learning." arXiv preprint arXiv:1312.5602 (2013).
8. SILVA, P. P. da; LINARES, K. S. C.; PATRÍCIO, C. M. M. M. Análise estatística no diagnóstico de doenças cardíacas. RESI - Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, 2006.
9. OZKAN, H. A comparison of classification methods for telediagnosis of parkinson's disease. Entropy, 2016.
10. Akbar Neghabi, Ali, et al. "Nature-inspired meta-heuristic algorithms for solving the load balancing problem in the software-defined network." International Journal of Communication Systems 32.4 (2019).