



Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Pró-Reitoria de Pós Graduação  
Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada (PPGIA)

## EDITAL DE SELEÇÃO PARA INGRESSO REGULAR NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA (MESTRADO ACADÊMICO) EM 2026.1

### 1. Processo seletivo

1.1 As inscrições deverão ser realizadas no período de **22 de Setembro de 2025 a 20 de Outubro de 2025** conforme [calendário](#) publicado na página da Pró-Reitoria de Pós-graduação (PRPG-UFRPE), **exclusivamente online através do [SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas \(UFRPE\)](#)**.

1.2 Toda a **documentação deve ser entregue exclusivamente online através do [SIGAA](#)** e deverá seguir o disposto no item 3 deste edital, sendo indeferidas as inscrições que não seguirem estritamente o disposto no edital.

1.3 O número de **vagas para a seleção 2026 do PPGIA/UFRPE é de 49 (quarenta e nove) vagas, distribuídas da seguinte forma: 01 (uma) vaga** exclusiva para servidores da UFRPE; **48 (quarenta e oito) vagas** sendo: 20% ou seja **10 (dez) vagas** destinadas ao processo de cotas para ações afirmativas; 8% ou seja **4 (quatro) vagas** destinadas a pessoas com deficiência; e **34 (trinta e quatro) vagas** para livre concorrência.

1.4 Havendo disponibilidade de vagas, poderão ser convocados candidatos aprovados, mas não classificados nos projetos de sua preferência, obedecendo à ordem de classificação final e considerando o interesse manifestado do(a) candidato(a) no formulário de intenções (Anexo I) para participar em projetos que não tenham sido inicialmente selecionados por ele(a).

### 2. Pré-requisitos para inscrição

2.1 O(A) candidato(a) deve se encaixar em uma das duas situações abaixo:

- Ter concluído **curso de graduação** em instituição reconhecida pelo Ministério da Educação, **na área de Computação e afins** (especificadas no item 4.7.1 deste edital); ou
- Ter concluído **curso de graduação** em instituição reconhecida pelo Ministério da Educação, em curso diferente dos especificados no item 4.7.1 deste edital, e ter comprovadamente cursado no mínimo **120 horas/aula** de cursos ou disciplinas que **envolvam programação** de computadores.

2.2 O(A) candidato(a) deve enviar toda a documentação exigida no formulário de inscrição.

2.3 O currículo do(a) candidato(a) deve estar **cadastrado na Plataforma Lattes** do CNPq.

(<https://lattes.cnpq.br/>).

### 3. Documentação necessária

3.1 O(A) candidato(a) deverá preencher o **Formulário de Intenções de realização do curso de mestrado no PPGIA/UFRPE** diretamente no [SIGAA](#). O conteúdo do formulário de intenções pode ser consultado no Anexo I deste edital.

3.1.1 O(A) candidato(a) poderá indicar **até 3 (três) projetos de pesquisa** em que tenha interesse, apresentando uma lista de projetos de forma priorizada, onde o primeiro projeto da lista será considerado o projeto de maior interesse e o último, o de menor interesse do candidato (Formulário de Intenções – Anexo I).

3.1.2 Se o(a) candidato(a) apresentar, como indicação de projetos de pesquisa, uma lista com mais de **3 (três)** escolhas, todos os projetos a partir do **quarto** serão desconsiderados.

3.1.3 Os projetos de pesquisa propostos pelos docentes para a seleção de 2025 podem ser consultados no **Anexo II - Relação de Projetos de Pesquisa PPGIA/UFRPE**.

3.2 O(A) candidato(a) deve enviar a seguinte documentação através do [SIGAA](#):

- Documento de identidade e Cadastro de Pessoa Física;
- Título de eleitor;
- Comprovante de votação da última eleição ou Certidão de quitação eleitoral;
- Certificado de reservista (somente para candidatos do sexo masculino);
- Comprovante de pagamento ou isenção da taxa de inscrição (ver Manual do Candidato da PRPG);
- Diploma de graduação;
- Histórico escolar da graduação;
- Certificados ou declarações comprovando 120 horas/aula de cursos ou disciplinas que envolvam a programação de computadores (apenas para quem não tem graduação na área de Computação e afins - ver item 2.1);
- Currículo Lattes;
- Documentação comprobatória do Currículo Lattes (ver item 3.3);
- Termo de responsabilidade de candidatura exclusiva (ver modelo no Manual do Candidato da PRPG);
- Declaração de concordância da chefia (somente para servidores - ver modelo no Manual do Candidato da PRPG);
- Documentação para vagas de ações afirmativas (somente para candidatos concorrendo no sistema de cotas - ver Manual do Candidato da PRPG);
- Formulário de requerimento para atendimento especializado (somente para pessoas com deficiência - ver modelo no Manual do Candidato da PRPG).

3.3 A **documentação comprobatória do Currículo Lattes** (certificados de participação em eventos, comprovações de artigos publicados, certificados de iniciação científica e quaisquer outros comprovantes relevantes para a avaliação do(a) candidato(a) conforme descrito na seção 4.7 deste

edital) deve ser **organizada na mesma ordem em que aparece no currículo e enviada em um único arquivo.**

3.4 O(a) candidato(a) assume total responsabilidade pelas informações prestadas, arcando com as consequências de eventuais erros no preenchimento, envio do formulário de inscrição e documentação.

3.5 Não é necessário autenticar a documentação. Portanto, será considerado que o(a) candidato(a) apresentará documentos que sejam a expressão da verdade.

#### **4. Processo de seleção e classificação**

4.1 O processo seletivo é conduzido por uma comissão especial de seleção, designada através de portaria emitida pela coordenação de curso.

4.2 O processo seletivo 2026 para o PPGIA/UFRPE será dado por ranqueamento relativo a cada projeto de pesquisa.

4.2.1 Cada uma das vagas oferecidas neste processo seletivo está vinculada a um projeto de pesquisa listado no Anexo II.

4.2.2 Para cada projeto de pesquisa poderão ser selecionados candidatos de acordo com o número de vagas estabelecido para o referido projeto.

4.2.3 Uma vez que cada projeto de pesquisa apresenta uma ou mais vagas, o(s) candidato(s) mais bem classificado(s) será(ão) selecionado(s) para tais vagas. Caso o(a) candidato(a) seja selecionado(a) em mais de um projeto de pesquisa, ele(a) será classificado(a) para o projeto de pesquisa de maior prioridade segundo a sua escolha, apresentada no Formulário de Intenções.

4.2.4 Caso algum projeto de pesquisa não tenha nenhum candidato inscrito ou aprovado, as vagas poderão ser ocupadas por candidatos aprovados mas não classificados nos projetos de sua preferência.

4.3 A vaga exclusiva para servidor(a) da UFRPE será alocada pelo(a) candidato(a) que seja aprovado(a) e alcance melhor ranqueamento em um dado projeto de pesquisa. Casos de empate entre os servidores da UFRPE serão resolvidos conforme o item 5.3.

4.3.1 Uma vez o(a) candidato(a) declarando-se servidor(a) da UFRPE, este(a) estará concorrendo exclusivamente à vaga de servidor(a), não concorrendo com os demais candidatos não servidores.

4.4 As vagas exclusivas para cotas serão alocadas pelos candidatos aprovados que se enquadrem no processo de cotas que alcancem o melhor ranqueamento em um dado projeto de pesquisa. Casos de empate entre candidatos cotistas serão resolvidos conforme o item 5.3.

4.5 Após conferência da documentação, as inscrições homologadas serão encaminhadas para avaliação e pontuação, em duas etapas: avaliação do *curriculum vitae* (realizada pela comissão de

seleção); e avaliação do formulário de intenções no contexto de cada projeto (realizada pelo(a) docente responsável por cada projeto).

4.6 A nota final ( $N_{FP}$ ) do(a) candidato(a) é associada a cada projeto de pesquisa ( $P$ ) de seu interesse, com  $0,0 \leq N_{FP} \leq 10,0$ , sendo calculada conforme a fórmula abaixo:

$$N_{FP} = \text{MIN}(10,0, N_{CV} \times F_P)$$

onde,

- **MIN** é uma função definida como  $\text{MIN}:R \times R \rightarrow R$ , que recebe dois valores reais e retorna o menor valor entre eles;
- $N_{CV}$  é a nota da avaliação do *curriculum vitae*;
- $F_P$  é o fator atribuído para o projeto na avaliação do formulário de intenções.

4.7 A nota do *curriculum vitae* ( $N_{CV}$ ) é atribuída para cada candidato, com  $0,0 \leq N_{CV} \leq 10,0$ , independentemente de seus projetos de interesse, conforme as fórmulas abaixo:

$$N_{CV} = 10,0 \times (P_{CV}/20,0)^{1/3}, \text{ com}$$

$$P_{CV} = N_H \times (F_{CE} + F_{PC} + F_{PD} + F_D)$$

onde,

- $P_{CV}$  é a **pontuação do *curriculum vitae***, onde  $0,0 \leq P_{CV} \leq 20,0$ ;
- $N_H$  é a **nota do histórico**, referente à média geral da graduação do candidato;
- $F_{CE}$ ,  $F_{PC}$ ,  $F_{PD}$ ,  $F_D$  são fatores relativos ao **curso de egresso**, **produção científica**, **experiência em pesquisa e desenvolvimento (P&D)**; e **experiência em docência** do(a) candidato(a), respectivamente;
- A apresentação da documentação comprobatória válida é **condição necessária para a pontuação** dos itens do *curriculum vitae*.

4.7.1 O **Fator de Curso de Egresso ( $F_{CE}$ )** assume o valor **0,1** caso o candidato seja egresso de um dos seguintes cursos: *Bacharelado em Ciência da Computação*, *Bacharelado em Sistemas de Informação*, *Bacharelado em Engenharia da Computação*, *Bacharelado em Tecnologia da Informação* e *Licenciatura em Computação*. Caso contrário, este fator assume o valor **0,0**.

4.7.2 O **Fator de Produção Científica ( $F_{PC}$ )**, com  $0,0 \leq F_{PC} \leq 0,4$ , é calculado conforme a fórmula:

$$F_{PC} = \text{MIN}(0,4, 0,15 \times Q_{CL} + 0,15 \times Q_{AP} + 0,1 \times Q_{AC} + 0,05 \times Q_{OP})$$

onde,

- **MIN** é uma função definida como  $\text{MIN}:R \times R \rightarrow R$ , que recebe dois valores reais e retorna o menor valor entre eles;
- $Q_{CL}$  é a quantidade de capítulos de livros publicados;
- $Q_{AP}$  é a quantidade de artigos publicados em periódicos;
- $Q_{AC}$  é a quantidade de artigos publicados em anais de conferências;

- $Q_{OP}$  é a quantidade de outras publicações;
- $F_{PC}$  é o Fator de Produção Científica;
- A comissão de seleção pode desconsiderar itens que não se enquadrem na área do programa, ou não atinjam critérios de qualidade mínimos (por exemplo, fator de impacto do veículo de publicação, ou classificação segundo o Qualis CAPES).

4.7.3 O **Fator de Experiência em P&D ( $F_{PD}$ )**, com  $0,0 \leq F_{PD} \leq 0,3$ , é calculado conforme a fórmula:

$$F_{PD} = \text{MIN}(0,3, 0,15 \times Q_p + 0,02 \times Q_E)$$

onde,

- **MIN** é uma função definida como  $MIN:R \times R \rightarrow R$ , que recebe dois valores reais e retorna o menor valor entre eles;
- $Q_p$  é a quantidade total de anos, arredondando para baixo, de que o(a) candidato(a) participou como bolsista ou voluntário em programas voltados para pesquisa científica e tecnológica, docência ou extensão (PIBIC, PIC, PIBITI, PIBID e outros programas institucionais);
- $Q_E$  é a quantidade de eventos científicos de que o(a) candidato(a) participou, organizou ou apresentou trabalhos;
- A comissão de seleção pode desconsiderar itens que não se enquadrem na área do programa, ou não atinjam critérios de qualidade mínimos (por exemplo, classificação Qualis CAPES dos eventos, ou reconhecimento da instituição organizadora).

4.7.4 O **Fator de Experiência em Docência ( $F_D$ )**, com  $0,0 \leq F_D \leq 0,2$ , é calculado conforme a fórmula:

$$F_D = \text{MIN}(0,2, 0,1 \times Q_{ES} + 0,05 \times Q_{EO} + 0,02 \times Q_M)$$

onde,

- **MIN** é uma função definida como  $MIN:R \times R \rightarrow R$ , que recebe dois valores reais e retorna o menor valor entre eles;
- $Q_{ES}$  é a quantidade total de anos, arredondando para baixo, em que o(a) candidato(a) lecionou no ensino superior;
- $Q_{EO}$  é a quantidade total de anos, arredondando para baixo, em que o(a) candidato(a) lecionou em outros níveis de ensino, como fundamental, técnico ou médio;
- $Q_M$  é a quantidade total de anos, arredondando para baixo, em que o(a) candidato(a) atuou como monitor(a) em instituições de ensino;
- A comissão de seleção pode desconsiderar itens que não se enquadrem na área do programa, ou não atinjam critérios de qualidade mínimos (por exemplo, atuação como professor particular ou em instituição não reconhecida pelo MEC).

4.8 O **Fator do Projeto ( $F_p$ )**, com  $0,5 \leq F_p \leq 1,5$ , é um fator atribuído à adequação do(a) candidato(a) ao projeto específico, com base nas informações prestadas no Formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE.

4.8.1 A análise será baseada na relevância das habilidades técnicas e pessoais relatadas pelo(a) candidato(a) para o projeto de pesquisa;

4.8.2 O valor de pontuação para o formulário de intenções será de 0,5 a 1,5.

4.9 A **Nota Final do Projeto ( $N_{FP}$ )** será utilizada para a geração do ranqueamento dos candidatos no projeto de pesquisa. Será considerado(a) **APROVADO(A)** em um projeto o(a) candidato(a) cuja Nota Final do Projeto seja maior ou igual a 6,0 ( $N_{FP} \geq 6,0$ ). Caso contrário, será considerado(a) **REPROVADO(A)**.

## 5. Resultado Final

5.1 O resultado do Processo Seletivo para o PPGIA/UFRPE será divulgado considerando cada projeto de pesquisa.

5.2 Cada projeto terá um ranqueamento com os candidatos aprovados em ordem decrescente de notas finais ( $N_{FP}$ ), considerando apenas os candidatos aprovados ( $N_{FP} \geq 6,0$ ).

5.2.1 As vagas disponíveis no projeto serão preenchidas pelos candidatos aprovados, de acordo com o ranqueamento do projeto, sendo o(a) candidato(a) considerado(a) **CLASSIFICADO(A)**;

5.2.2 Caso o(a) candidato(a) seja classificado(a) em mais de um projeto, ele(a) será selecionado(a) para o projeto de maior prioridade segundo informações dadas no Formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE (Anexo I).

5.2.3 Os candidatos aprovados, porém não classificados em nenhum projeto de pesquisa indicado no Formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE, mas que tenham informado que aceitam ser remanejados para outros projetos, poderão ser convocados caso haja desistência dos candidatos classificados ou vagas não preenchidas, seguindo a ordem decrescente das notas finais do projeto ( $N_{FP}$ ).

5.3 Eventuais empates serão resolvidos de acordo com os valores de (nesta ordem): Fator do Projeto ( $F_p$ ), Nota do *Curriculum Vitae* ( $N_{CV}$ ), Fator de Produção Científica ( $F_{PC}$ ), Fator de Experiência em P&D ( $F_{PD}$ ), Fator de Experiência em Docência ( $F_D$ ).

5.4 Os resultados serão publicados no site <https://www.ppgia.ufrpe.br/>.

5.5 Sobre eventuais concessões de bolsas de estudo:

5.5.1 O(A) candidato(a) aprovado(a) e classificado(a) em um projeto de pesquisa poderá receber bolsa de estudo caso esteja habilitado(a) para este recebimento, segundo o estatuto da Pós-Graduação da UFRPE, estatuto do PPGIA/UFRPE e normas gerais das Agências de Fomento à Pesquisa.

5.5.2 No PPGIA/UFRPE existem dois tipos de bolsas de estudo - nível mestrado: (a) bolsa de estudo vinculada a um projeto de pesquisa; (b) bolsa de estudo da cota do PPGIA/UFRPE.

5.5.2.1 As bolsas de estudo vinculadas a um projeto de pesquisa são de responsabilidade do(a) docente coordenador(a) do projeto e serão concedidas aos candidatos aprovados e classificados no respectivo projeto de pesquisa, de acordo com a disponibilidade de bolsas e elegibilidade dos candidatos.

5.5.2.2 As bolsas de estudo da cota PPGIA/UFRPE, caso haja disponibilidade, são oferecidas aos candidatos classificados e aptos a recebê-las seguindo a ordem decrescente da Nota do *Curriculum Vitae* ( $N_{cv}$ ), independente do projeto de pesquisa.

5.6 Fica assegurado ao(à) candidato(a) o direito de recorrer do resultado final da seleção, no prazo de **até 03 (três) dias de sua divulgação**, conforme definido no cronograma de seleção. O recurso deve ser obrigatoriamente aberto por meio do [SIGAA](#).

## 6. Cronograma

6.1 A seleção para o PPGIA/UFRPE constará das seguintes etapas:

<b>Etapas do processo seletivo do mestrado</b>	<b>Datas</b>
Período de Inscrições (via SIGAA)	22/Set/2025 a 20/Out/2025
Período de análise das inscrições para fins de homologação	27/Out/2025 a 31/Out/2025
Homologação das inscrições	07/Nov/2025
Período recursal referente à homologação das inscrições	10/Nov/2025 a 12/Nov/2025
Publicação das respostas aos recursos	17/Nov/2025
Período de avaliação da documentação das inscrições homologadas	19/Nov/2025 a 05/Dez/2025
Publicação dos resultados preliminares	09/Dez/2025
Período recursal referente aos resultados preliminares	10/Dez/2025 a 12/Dez/2025
Publicação das respostas aos recursos	17/Dez/2025
Publicação da consolidação final	22/Dez/2025
Período recursal referente à consolidação final	26/Dez/2025
Publicação do resultado final	29/Dez/2025

Período de matrículas	02/Mar/2026 a 04/Mar/2026
Início das aulas	09/Mar/2026

6.2 Os resultados das etapas eliminatórias serão publicados no endereço <https://www.ppgia.ufrpe.br/>.

## **7. Disposições Gerais**

7.1 A realização da inscrição implica a plena concordância do candidato ao edital e às normas complementares.

7.2 A Comissão Especial de Seleção decidirá os casos omissos.

**ANEXO I - Formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE  
(Este formulário está disponível no SIGAA e deve ser preenchido diretamente no sistema.)**

1) Você está concorrendo às vagas destinadas a cotas?

Sim

Não

2) Você é servidora(a) da UFRPE?

Sim

Não

3) Qual(is) curso(s) de graduação você fez?

4) Em que ano/semestre você concluiu sua graduação?

5) Em qual instituição você cursou a sua graduação?

6) No seu curso de mestrado, você pretende ter dedicação:

Exclusiva

Parcial

7) Escreva em ordem de prioridade (da primeira para a terceira) os títulos de três projetos (dentre os listados no edital) dos quais você gostaria de participar, desenvolvendo sua pesquisa de mestrado:

8) Você aceita participar de outro projeto caso não seja selecionado(a) em nenhum dos três projetos de sua preferência?

Sim

Não tenho interesse

9) Redija um texto abordando as questões que você considera mais relevantes nos projetos priorizados e explique como suas habilidades técnicas e pessoais podem contribuir para o sucesso da pesquisa (sugerimos redigir o texto em um editor, e colar no campo abaixo, para evitar perda dos dados em razão de eventuais erros do sistema). (Número máximo de Caracteres: 9999)

10) Declaração de veracidade

Declaro que as informações preenchidas neste formulário refletem a expressão da verdade.

Não quero fazer esta declaração (essa alternativa invalida a sua participação no processo seletivo)

## ANEXO II - RELAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA PPGIA/UFRPE 2026.1

### PROJETO 1

**Orientador:** André Câmara Alves do Nascimento

**Título:** Aplicação de Graph Neural Networks para Nowcasting de Enchentes e Eventos Climáticos

**Extremos**

**Número de Vagas:** 2

**Resumo:**

Recife é uma das capitais brasileiras mais vulneráveis a enchentes e eventos climáticos extremos, devido à sua topografia singular, presença de áreas alagáveis e ocupação urbana em regiões de risco. A previsão de curto prazo (nowcasting) é essencial para alertas e mitigação de desastres, mas modelos físicos tradicionais apresentam limitações de tempo de execução e escalabilidade em cenários urbanos complexos. Nesse contexto, Graph Neural Networks (GNNs) emergem como alternativa promissora por sua capacidade de capturar relações espaço-temporais entre chuvas, marés, relevo e infraestrutura de drenagem, integrando múltiplas fontes de dados de forma eficiente. Modelos recentes como ASTGCN, que combina dados hidrológicos e relatórios comunitários, o SWE-GNN, inspirado nas equações de águas rasas, o FloodGTN, baseado em graph transformers, e o FloodGNN-GRU, que integra GNNs a redes recorrentes, demonstraram ganhos significativos em precisão, robustez e velocidade frente a simulações numéricas tradicionais. Este projeto investiga a adaptação dessas arquiteturas ao contexto específico de Recife, explorando dados hidroclimáticos, topográficos e urbanos locais para construir um sistema de previsão em tempo real, capaz de antecipar alagamentos, apoiar estratégias de gestão de risco e contribuir para o planejamento de uma cidade mais resiliente frente às mudanças climáticas.

**Referências:**

- Farahmand, Hamed, Yuanchang Xu, and Ali Mostafavi. "A spatial-temporal graph deep learning model for urban flood nowcasting leveraging heterogeneous community features." *Scientific Reports* 13.1 (2023): 6768.
- Bentivoglio, R., Isufi, E., Jonkman, S. N., and Taormina, R.: Rapid spatio-temporal flood modelling via hydraulics-based graph neural networks, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 27, 4227–4246, <https://doi.org/10.5194/hess-27-4227-2023>, 2023.
- Shi, Jimeng, et al. "Graph transformer network for flood forecasting with heterogeneous covariates." *arXiv preprint arXiv:2310.07631* (2023).
- Kazadi, Arnold, et al. "FloodGNN-GRU: a spatio-temporal graph neural network for flood prediction." *Environmental Data Science* 3 (2024): e21.7

### PROJETO 2

**Orientador:** André Câmara Alves do Nascimento

**Título:** Foundation Models para Recomendação Contextual em Sistemas de Comunicação Assistiva

**Número de Vagas:** 1

**Resumo:**

Sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (AAC) desempenham papel essencial na inclusão de pessoas com deficiência de fala ou linguagem, ao possibilitar a expressão por meio de pictogramas. Um dos maiores desafios nesses sistemas é oferecer recomendações contextualizadas de símbolos, de modo a reduzir o esforço cognitivo do usuário e acelerar a comunicação. Soluções baseadas em regras fixas ou seleção manual frequentemente não capturam a dinâmica do contexto e tornam a interação menos fluida. Recentemente, foundation models têm se mostrado promissores para tarefas de recomendação personalizada em larga escala, onde arquiteturas unificadas conseguem integrar sinais contextuais e históricos de interação para gerar recomendações sensíveis ao usuário. No contexto de AAC, a escassez de dados individuais, o problema de cold-start e a necessidade de atender a requisitos de privacidade e limitação de recursos computacionais, tornam especialmente relevante a exploração de Small Language Models (SLMs) ajustados ao domínio de pictogramas. Estudos recentes

demonstram que SLMs podem atuar como recomendadores eficazes em cenários com interações limitadas, além de exibirem capacidade de raciocínio sequencial em tarefas de previsão de uso. Este projeto investiga o potencial de modelos de fundação e variantes compactas para fornecer recomendações de pictogramas adaptadas ao contexto, explorando técnicas de prompting, fine tuning, distilação e estratégias de adaptação com dados reduzidos. O objetivo é avançar no desenvolvimento de sistemas de AAC mais responsivos, inclusivos e sensíveis ao fluxo da comunicação real.

#### **Referências:**

- Li, S., Liu, H., Zhang, D., & Tang, J. (2024). Can Small Language Models be Good Reasoners for Sequential Recommendation? In WWW '24. ACM.
- Huang, Chengkai, et al. "Foundation models for recommender systems: A survey and new perspectives." arXiv preprint arXiv:2402.11143 (2024).
- Li, S., Liu, H., & Tang, J. (2024). Could Small Language Models Serve as Recommenders? Towards Data-centric Cold-start Recommendations. In WWW '24. ACM.
- Zhang, Chunxu, et al. "Federated adaptation for foundation model-based recommendations." arXiv preprint arXiv:2405.04840 (2024).
- Di Paola, Ambra, et al. Foundation models in augmentative and alternative communication: Opportunities and challenges. arXiv:2401.08866 (2024).

### **PROJETO 3**

**Orientador: Danilo Ricardo Barbosa de Araújo**

**Título: Predição de Condições Hidrometeorológicas Usando Aprendizagem Profunda Sobre Imagens Atmosféricas**

**Número de vagas: 1**

#### **Resumo:**

Estudos apontam que houve uma mudança no padrão das precipitações em diversas regiões nos últimos anos, favorecendo anos secos em detrimento de anos úmidos e levando a eventos extremos máximos em várias regiões do estado que muitas vezes culminam em grandes enchentes [1]. As mudanças climáticas e os seus impactos já são uma realidade para a população mundial e os eventos que confirmam essa percepção em nível global também são percebidos localmente. Por outro lado, organizações, governos e academia somam esforços nos últimos anos em ações para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e outras problemáticas que ameaçam a prosperidade humana. Muitos estudos foram realizados anteriormente para modelar e explicar o impacto das chuvas sobre o nível da água para grandes rios e bacias hidrográficas que ocupam extensas áreas. Contudo, há uma carência de estudos relacionados com a predição de eventos extremos decorrentes de precipitações intensas considerando rios e canais urbanos e ações de curto prazo [2]. A proposta deste projeto é propor modelo preditivos para monitoramento hidrometeorológico combinando dados de estações meteorológicas com informações obtidas a partir de imagens atmosféricas. O projeto fará uso de equipamentos já utilizados em projetos anteriores [3]. O projeto deverá contribuir para o processo decisório futuro sobre a qualidade dos serviços fornecidos por sistemas para previsão hidrometeorológica, bem como sobre a confiança depositada em tais sistemas.

#### **Referências:**

- [1] DE MEDEIROS, Raimundo Mainar et al. Variabilidade urbana em Recife-PE, por meio das contribuições: precipitação, temperatura e umidade relativa do ar. Research, Society and Development, v. 11, n. 2, p. e28311225943-e28311225943, 2022.
- [2] LIU, Yu; WANG, Hao; LEI, Xiaohui. Real-time forecasting of river water level in urban based on radar rainfall: A case study in Fuzhou City. Journal of Hydrology, v. 603, p. 126820, 2021.
- [3] ALBUQUERQUE, A. S. ; LIMA, M. B. A. V. ; NEVES, R. F. P. ; ARAÚJO, D. R. B. . Algoritmos de Aprendizado de Máquina Aplicados na Avaliação do Volume de Chuvas na Cidade do Recife. In: XVI Congresso Brasileiro de Inteligência Computacional (CBIC), 2023, Salvador. v. 1. p. 1-8.

## **PROJETO 4**

**Orientador: Danilo Ricardo Barbosa de Araújo**

**Título: Proposta de Digital Twins para Representação de Produtos e Processos Complexos com Apoio de IA Generativa**

**Número de vagas: 2**

### **Resumo:**

Digital twins (DT) são imagens espelhadas de um processo físico, geralmente correspondendo exatamente à operação do processo físico que ocorre em tempo real. Desde a criação do conceito, a ideia se ampliou e se flexibilizou, sendo agora usado também para caracterizar uma variedade de modelos de simulação digital que funcionam paralelamente a processos em tempo real para sistemas sociais e econômicos, bem como a sistemas físicos [1]. Embora o conceito de DT tenha sido aplicado com sucesso em diversos domínios de aplicação, em algumas áreas o conceito é desconhecido ou usado de modo muito simplório. Por outro lado, há estudos que sugerem que o conceito de DT pode ser potencializado com o uso de IA Generativa [3], mas há uma carência em avaliar essa abordagem para alguns domínios de aplicação, como no contexto de redes ópticas de transporte, por exemplo. Neste exemplo, já é percebido que DTs têm se mostrado muito útil para o gerenciamento do ciclo de vida das redes de ópticas de alta capacidade, seja com relação ao planejamento, predição, otimização, atualização e solução de problemas diversos. Contudo, as abordagens existentes geralmente consideram DTs criados majoritariamente a partir do conhecimento de especialistas humanos. Este projeto pretende investigar a adequação do uso de IA generativa para apoiar a construção de DTs para diversos produtos e processos complexos, como no caso de redes ópticas, mas não se limitando a este cenário. A pesquisa busca propor um mecanismo mais simples e autônomo de espelhamento dos objetos e processos físicos no mundo digital, com o objetivo de exigir menos intervenção humana nos processos de planejamento, otimização e diagnóstico de problemas.

### **Referências:**

- [1] BATTY, Michael. Digital twins. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, v. 45, n. 5, p. 817-820, 2018.
- [2] WANG, Danshi et al. Digital twin of optical networks: a review of recent advances and future trends. *Journal of Lightwave Technology*, v. 42, n. 12, p. 4233-4259, 2024.
- [3] LI, Tong et al. Generative ai empowered network digital twins: Architecture, technologies, and applications. *ACM Computing Surveys*, v. 57, n. 6, p. 1-43, 2025.

## **PROJETO 5**

**Orientadora: Erica Teixeira Gomes de Sousa**

**Título: Avaliação de Dependabilidade de Ambientes de Nuvem**

**Número de vagas: 2**

### **Resumo:**

Ambientes de computação em nuvem são complexos, distribuídos e sujeitos a falhas tanto de hardware quanto de software. Essas falhas podem comprometer atributos críticos como disponibilidade, confiabilidade e resiliência dos serviços. Por isso, é essencial adotar métodos para avaliar e fortalecer a dependabilidade desses ambientes. A injeção de falhas permite simular cenários adversos que dificilmente seriam detectados por testes convencionais. Ao introduzir falhas de hardware, software ou rede, de forma controlada, é possível observar a ocorrência de falhas a reparos nos sistemas. Em ambientes distribuídos ou de larga escala, essa técnica permite testar tolerância à falhas e comportamentos sob particionamento de rede ou falhas múltiplas. A injeção de falhas e as práticas de chaos engineering tornaram-se instrumentos centrais para avaliar e melhorar a dependabilidade de sistemas distribuídos em nuvem. Mas apesar dos avanços e do surgimento de ferramentas, persistem lacunas que limitam a eficácia, reprodutibilidade e transferibilidade dos resultados experimentais. Entretanto, muitas ferramentas injetam falhas sintéticas simples (por exemplo: desligar instâncias, injetar latência) que não capturam cenários complexos observados em

produção: degradação gradual, falhas de desempenho intermitentes, corrupções de dados, estados parcialmente corrompidos, efeitos transientes entre camadas e falhas combinadas. Nesse sentido, os Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) se destacam ao gerar cenários de falha mais realistas e variados, com base em descrições em linguagem natural ou logs, reduzindo o esforço manual consideravelmente. Além disso, LLMs podem atuar como interpretadores semânticos dos resultados gerados por injeções de falhas. A integração de LLMs com técnicas de injeção de falhas oferece três avanços chave para a análise de dependabilidade em nuvem: geração automatizada e realista de cenários de falha; interpretação semântica de logs e padrões de falha para diagnóstico mais preciso; e suporte adaptativo a estratégias de recuperação autônoma, com melhoria significativa em tempo de resposta e resiliência do sistema.

#### **Referências:**

- NATELLA, R.; COTRONEO, D.; MADEIRA, H. S. Assessing dependability with software fault injection: a survey. *ACM Computing Surveys*, v. 48, n. 3, p. 1–55, fev. 2016. DOI: 10.1145/2841425. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2841425>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- NETFLIX TECH BLOG. Bennett, C.; Tseitlin, A. Chaos Monkey Released Into The Wild. *Netflix Tech Blog*, 30 jul. 2012. Disponível em: <http://techblog.netflix.com/2012/07/chaos-monkey-released-into-wild.html>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- GREMLIN. Fault Injection — Gremlin. Gremlin, 2025. Disponível em: <https://www.gremlin.com/technologies/fault-injection>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- LITMUSCHAOS. LitmusChaos — Open Source Chaos Engineering Platform. Disponível em: <https://litmuschaos.io/>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- CHAOSBLADE. ChaosBlade — Open-source chaos engineering tool. Disponível em: <https://chaosblade.io/en/docs/>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- COTRONEO, D.; et al. How Bad Can a Bug Get? An Empirical Analysis of Software Failures in the OpenStack Cloud Computing Platform, *Association for Computing Machinery*, 2019.
- COTRONEO, D.; DE SIMONE, L.; LIGUORI, P.; NATELLA, R.; et al. Fault Injection Analytics: A Novel Approach to Discover Failure Modes in Cloud-Computing Systems, *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 2020.
- COTRONEO, D. et al. ThorFI: A Novel Approach for Network Fault Injection as a Service, *Journal of Network and Computer Applications*, Volume 201, 2022.
- Cotroneo, D.; Liguori, P. Neural Fault Injection: Generating Software Faults from Natural Language. 2024 54th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks - Supplemental Volume (DSN-S).
- Yang, Z.; Jin, Y.; Liu, J. et al. An Intelligent Fault Self-Healing Mechanism for Cloud AI Systems via Integration of Large Language Models and Deep Reinforcement Learning. *Conference: 2025 8th International Conference on Advanced Electronic Materials, Computers and Software Engineering (AEMCSE)*.

#### **PROJETO 6**

**Orientador:** Ermeson Carneiro de Andrade

**Título:** Modelagem e Análise de Desempenho e Dependabilidade de Sistemas Ciber-Físicos

**Número de vagas:** 3

#### **Resumo:**

Os Sistemas Ciber-Físicos (CPSs) [1] estão em todas as partes, de veículos semi-autônomos a dispositivos portáteis. Esses sistemas são caracterizados pela integração da computação com processos físicos [2]. No entanto, questões relacionadas ao desempenho e a dependabilidade dos CPSs desempenham um grande papel na aceitação e no uso desses sistemas hoje e no futuro. Apesar de tais questões não serem novas, os avanços tecnológicos em detecção, computação, atuação e rede dos

sistemas ciber-físicos fazem com que seja necessário desenvolver novas abordagens para proteger esses sistemas contra consequências indesejadas (ex.: baixa disponibilidade e alto custo) [3]. Desta forma, é necessário desenvolver novos métodos que maximizem o desempenho e a resiliência através da criação de sistemas ciber-físicos dependáveis e seguros. O projeto proposto endereça esses importantes e novos desafios, desenvolvendo tecnologias (modelos, técnicas e ferramentas) para auxiliar os projetistas e desenvolvedores de CPSs a projetar, analisar e otimizar sistemas ciber-físicos inteligentes. O projeto irá trazer impactos significativos para o mercado dos CPSs, fornecendo tecnologias para reduzir o tempo de desenvolvimento e o custo de operacionalidade de tais sistemas.

**Referências:**

- [1] E. Andrade, B. Nogueira, G. Callou, and G. Alves. Dependability analysis of a cyber-physical system for smart environments. *Concurrency Computat Pract Exper*, 2018.
- [2] H. Song, D. B. Rawat, S. Jeschke, and C. Brecher. *Cyber-physical systems: foundations, principles and applications*. Morgan Kaufmann, 2016.
- [3] S. Ying and J. Sztipanovits. Foundations for innovation in cyber-physical systems. In *Workshop Report*, Energetics Incorporated, Columbia, Maryland, US, 2013.

**PROJETO 7**

**Orientador: Fernando Antonio Aires Lins**

**Co-orientador: Robson Wagner Albuquerque de Medeiros**

**Título: Avaliação da Segurança de Sistemas de Gestão Hospitalar Veterinária Apoiada por Inteligência Artificial**

**Número de vagas: 1**

**Resumo:**

A crescente complexidade dos sistemas de software e o aumento das ameaças cibernéticas exigem abordagens mais eficientes para identificar e mitigar vulnerabilidades. Sistemas de gestão hospitalar veterinária, por lidarem com dados sensíveis e críticos, tornam-se alvos potenciais para ataques, demandando soluções de segurança. Este projeto propõe o desenvolvimento e aplicação de métodos baseados em Inteligência Artificial (IA) para apoiar a avaliação da segurança desse tipo de sistema. O objetivo é investigar como modelos de IA podem auxiliar na detecção precoce de falhas, na classificação de riscos e na recomendação de ações corretivas. Espera-se que os resultados contribuam para a criação de ferramentas capazes de aumentar a resiliência e confiabilidade dessas soluções, além de oferecer uma abordagem replicável para diferentes sistemas de gestão hospitalar veterinária, fortalecendo a segurança da informação no setor.

**PROJETO 8**

**Orientador: Fernando Antonio Aires Lins**

**Co-orientador: Robson Wagner Albuquerque de Medeiros**

**Título: Seleção automática de algoritmos de consenso para ambientes IoT (Consenso-as-a-Service)**

**Número de vagas: 1**

**Resumo:**

Ambientes IoT são extremamente heterogêneos, pois possuem dispositivos com diferentes capacidades de CPU, memória e energia. Por isso, esses ambientes possuem requisitos distintos de desempenho, segurança, latência e confiabilidade. A tecnologia Blockchain pode ser utilizada para melhorar a integridade, segurança e imutabilidade do registro de dados provenientes de ambientes IoT. No entanto, algoritmos específicos de consenso não são adequados para todos os cenários da IoT. A utilização de um algoritmo de consenso inapropriado pode degradar o desempenho, consumir energia desnecessária ou comprometer a disponibilidade do sistema. Neste contexto, este projeto propõe elaborar e implementar um serviço de seleção automática de algoritmos de consenso (Consenso-as-a-Service) que, dado o perfil de um sistema IoT e os requisitos da aplicação, recomende e configure automaticamente o algoritmo de consenso mais apropriado para o ambiente.

IoT.

## **PROJETO 9**

**Orientador: Filipe Rolim Cordeiro**

**Título: Treinamento de Modelos de Aprendizado Profundo Robustos à Presença de Anotações**

**Ruidosa**

**Número de vagas: 2**

**Resumo:**

Redes de Deep Learning (DL) têm demonstrado excelente desempenho em diversas tarefas da visão computacional, como classificação de imagens, segmentação e detecção de objetos, em diferentes áreas de aplicação. Um dos fatores que contribui para esse desempenho é o uso de grandes bases de dados, com milhares de imagens, como a ImageNet. Contudo, o processo de rotulagem dessas bases de dados é caro e demorado, exigindo uma quantidade significativa de tempo para anotação. Anotações incorretas também são comuns em bases de dados menores, especialmente em tarefas de difícil anotação ou quando há divergência entre anotadores—uma situação frequente em imagens médicas, dada a complexidade do problema. Essas anotações erradas podem surgir por diversas razões, incluindo: (1) insuficiência de informação para uma rotulagem precisa, como baixa qualidade das imagens; (2) erros cometidos pelos especialistas; (3) variabilidade nas anotações entre diferentes especialistas; e (4) problemas na inserção dos dados ou na comunicação. A maioria das abordagens de DL assume que os rótulos foram anotados por especialistas ou que passaram por uma curadoria rigorosa, resultando em anotações perfeitamente corretas. No entanto, essa suposição não é realista, especialmente quando lidamos com problemas difíceis e com possibilidade de falha humana. Como consequência, uma rede neural treinada com anotações ruidosas pode ter sua acurácia reduzida, prejudicando sua aplicação no mundo real. No caso de imagens médicas, o treinamento incorreto levará a um diagnóstico impreciso. Este projeto pretende propor novas abordagens para lidar com o treinamento de modelos de visão computacional em bases de dados com anotações incorretas. Mais especificamente, o foco da pesquisa será explorar o treinamento de modelos de Deep Learning para tarefas de detecção de objetos e aplicar em bases de imagens médicas. Esperamos contribuir com o desenvolvimento de modelos mais robustos que possam lidar com diferentes tipos de ruído, melhorando o desempenho desses modelos em aplicações do mundo real.

## **PROJETO 10**

**Orientador: Filipe Rolim Cordeiro**

**Título: Avaliação e Adaptação de Foundation Models para Tarefas de Classificação de Imagens**

**Número de vagas: 1**

**Resumo:**

Os Foundation Models (FMs), como CLIP, DINO, SAM e variantes de Vision Transformers, têm se destacado como uma das maiores inovações em inteligência artificial nos últimos anos. Esses modelos são pré-treinados em larga escala, frequentemente em bilhões de imagens, e apresentam forte capacidade de generalização para múltiplas tarefas. Na área de visão computacional, os FMs já demonstraram avanços expressivos em tarefas de detecção, segmentação e classificação, reduzindo a necessidade de grandes quantidades de dados rotulados e permitindo adaptação eficiente a novos domínios. Apesar de seu potencial, ainda é necessário compreender em profundidade como esses modelos se comportam em cenários específicos de classificação de imagens, especialmente em contextos com dados limitados, ruídos de rótulos, ou datasets biomédicos e especializados. Além disso, existe uma lacuna em protocolos padronizados para avaliar trade-offs entre desempenho, custo computacional e escalabilidade dos FMs quando aplicados a problemas reais de classificação. Este projeto propõe analisar o uso de foundation models em classificação de imagens, explorando estratégias de fine-tuning, prompt learning e linear probing, além de comparar sua robustez com modelos convencionais de deep learning.

## **PROJETO 11**

**Orientador: Filipe Rolim Cordeiro**

**Título: Análise e Avaliação de Métodos de Desaprendizado de Máquina em Modelos de Classificação de Imagens**

**Número de vagas: 1**

### **Resumo:**

Nos últimos anos, técnicas de machine learning e deep learning têm alcançado resultados notáveis em tarefas de classificação e detecção de imagens. Contudo, cresce a demanda por mecanismos que permitam a remoção seletiva de informações previamente aprendidas pelos modelos, seja por exigências legais (como a GDPR e a LGPD), por questões éticas, ou pela necessidade de corrigir dados enviesados e ruidosos. Esse processo é conhecido como desaprendizado de máquina (MU – Machine Unlearning). O MU busca garantir que, após a solicitação de esquecimento de determinados dados, o modelo resultante apresente desempenho similar a um modelo treinado do zero sem tais dados. Apesar do crescente interesse, ainda há desafios em medir a eficácia e a robustez dessas técnicas, especialmente em cenários de classificação de imagens, onde os dados apresentam alta variabilidade, classes desbalanceadas e ruídos nos rótulos. Este projeto propõe analisar, implementar e avaliar diferentes métodos de desaprendizado de máquina aplicados a modelos de classificação de imagens, considerando aspectos de acurácia, eficiência computacional e privacidade.

## **PROJETO 12**

**Orientador: Gabriel Alves de Albuquerque Júnior**

**Título: Desenvolvimento de Módulos do Sistema SABIA com LLMs e Transfer Learning Justo para Gestão Acadêmica Baseada em Evidências**

**Vagas: 2**

### **Resumo:**

O System of Academic Business Intelligence and Analytics (SABIA) apoia atualmente a gestão acadêmica da UFRPE por meio de indicadores e modelos preditivos explicáveis. Apesar disso, persistem desafios importantes para uma gestão plenamente baseada em evidências. A comunidade universitária ainda depende de múltiplos canais dispersos para acessar informações sobre normas, regulamentos e procedimentos, reduzindo a eficiência e a consistência das decisões. Além disso, os modelos preditivos existentes enfrentam limitações de generalização, e o uso indiscriminado de técnicas como transfer learning pode implicar na transferência de vieses, afetando a equidade das análises. Este projeto propõe o desenvolvimento de dois módulos complementares para superar essas limitações. O primeiro é um assistente institucional baseado em Large Language Models (LLMs) e técnicas de Retrieval-Augmented Generation (RAG), capaz de fornecer respostas contextualizadas e confiáveis a dúvidas acadêmicas. O segundo módulo visa à evolução dos modelos preditivos do SABIA por meio de transfer learning, incorporando métricas de fairness para monitorar e mitigar possíveis vieses. A integração desses módulos busca consolidar o SABIA como referência em Academic Analytics, fortalecendo práticas de gestão acadêmica baseada em evidências, com maior eficiência, transparência e equidade.

## **PROJETO 13**

**Orientador: George Gomes Cabral**

**Título: Previsão de Séries Temporais para o Mercado de Ações: Integração de Abordagens Estatísticas, Aprendizado de Máquina e Medidas Probabilísticas de Risco**

**Número de vagas: 2**

### **Resumo:**

Este projeto propõe a avaliação de métodos avançados de previsão de séries temporais aplicados ao mercado de ações [1,3], com foco na detecção de tendências e na prevenção de drawdowns significativos. O objetivo central é criar abordagens preditivas robustas que combinem técnicas

estatísticas tradicionais com modelos de aprendizado de máquina e deep learning no estado da arte, incluindo arquiteturas baseadas em redes neurais recorrentes, Transformers e modelos híbridos. A pesquisa busca superar as limitações dos métodos clássicos de análise técnica, integrando informações multiescalares (diárias, intradiárias e semanais) e variáveis exógenas, como indicadores macroeconômicos e fluxo de notícias. Além disso, serão exploradas estratégias de regularização e de aprendizado on-line para adaptação dinâmica [4] a ambientes de alta volatilidade e regimes de mercado mutáveis. No contexto da prevenção de drawdowns [3], serão implementados mecanismos de avaliação de risco baseados em métricas probabilísticas e medidas robustas de incerteza, como intervalos de previsão calibrados e simulações de Monte Carlo. A meta é não apenas prever a direção das séries, mas também fornecer estimativas confiáveis da probabilidade de perdas acentuadas, permitindo decisões mais informadas em estratégias de investimento quantitativo [2]. O projeto tem potencial para contribuir significativamente tanto no avanço metodológico da previsão de séries temporais financeiras quanto na prática da gestão de risco. Ao aliar precisão preditiva e prevenção de perdas, espera-se oferecer ferramentas inovadoras para investidores institucionais e gestores de portfólio em cenários de alta complexidade e incerteza.

#### **Referências:**

- [1] Hamid Alghamdi, Saad Alqithami, A robust machine learning framework for stock market classification, *Expert Systems with Applications*, V. 294, 2025.
- [2] Jianzhou Wang, Mengzheng Lv, Shuai Wang, Jialu Gao, Yang Zhao, Qiangqiang Wang, Can multi-period auto-portfolio systems improve returns? Evidence from Chinese and U.S. stock markets, *International Review of Financial Analysis*, V. 95, Part B, 2024.
- [3] Mahinda Mailagaha Kumbure, Christoph Lohrmann, Pasi Luukka, Jari Porras, Machine learning techniques and data for stock market forecasting: A literature review, *Expert Systems with Applications*, V. 197, 2022.
- [4] G. G. Cabral and L. L. Minku, "Towards Reliable Online Just-in-Time Software Defect Prediction," in *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 49, no. 3, pp. 1342-1358, 1 March 2023.

#### **PROJETO 14**

**Orientador: George Gomes Cabral**

**Título: Framework Integrado para Just-in-Time Software Defect Prediction Considerando Extração de Features, Explicabilidade e Estimativa de Esforço**

**Número de vagas: 1**

#### **Resumo:**

Este projeto propõe o desenvolvimento de um framework integrado para Just-in-Time Software Defect Prediction (JIT-SDP) [1,2], combinando técnicas de extração de features, explicabilidade de modelos [3] e estimativa de esforço [4] no processo de manutenção de software. O objetivo é fornecer previsões precisas sobre a probabilidade de um commit introduzir defeitos, ao mesmo tempo em que torna os modelos mais transparentes e úteis para equipes de desenvolvimento. Serão investigadas estratégias avançadas de extração de atributos, incluindo métricas de código, histórico de mudanças e contextos sociais dos desenvolvedores. Essas features alimentarão modelos de aprendizado de máquina e deep learning, buscando maximizar a acurácia preditiva sem comprometer a interpretabilidade [3]. Para garantir explicabilidade, serão exploradas abordagens como SHAP, LIME e técnicas de atenção em modelos neurais, permitindo que os desenvolvedores compreendam os fatores que influenciam cada previsão. Além disso, será incorporada a estimativa de esforço associada à correção de potenciais defeitos, possibilitando uma priorização mais eficiente das tarefas de manutenção. O projeto contribuirá tanto para o avanço científico em predição just-in-time quanto para a prática de engenharia de software, oferecendo suporte à tomada de decisão baseada em dados e promovendo maior eficiência e confiabilidade no ciclo de desenvolvimento.

#### **Referências:**

- [1] G. G. Cabral and L. L. Minku, "Towards Reliable Online Just-in-Time Software Defect Prediction," in

IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 49, no. 3, pp. 1342-1358, 1 March 2023.

[2] G. G. Cabral, L. L. Minku, E. Shihab and S. Mujahid, "Class Imbalance Evolution and Verification Latency in Just-in-Time Software Defect Prediction," 2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering (ICSE), Montreal, QC, Canada, 2019, pp. 666-676, doi: 10.1109/ICSE.2019.00076.

[3] Adel Abusitta, Miles Q. Li, Benjamin C.M. Fung, Survey on Explainable AI: Techniques, challenges and open issues, Expert Systems with Applications, Volume 255, Part C, 2024.

[4] L. Chen and Y. Wang, "An Effort-Aware Just-in-Time Software Defect Prediction Model based on LightGBM," 2023 8th International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences (ICIIBMS), Okinawa, Japan, 2023, pp. 523-526, doi: 10.1109/ICIIBMS60103.2023.10347835.

## **PROJETO 15**

**Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho**

**Título: Desenvolvimento de Jogos e Aplicativos Educacionais Gamificados baseados em Novas Tecnologias Digitais**

**Número de vagas: 3**

**Resumo:**

A quantidade de novas tecnologias que vêm sendo criadas vem aumentando rapidamente e o seu uso na educação também. É importante para Pernambuco onde o programa do PPGIA está localizado e para educação brasileira que essas tecnologias também sejam desenvolvidas pois elas dependem e influenciam a cultura das pessoas. Por isso, estamos interessados em pesquisar o desenvolvimento de jogos e aplicativos educacionais que se integrem com novas tecnologias, como Assistente Virtuais, IA Generativa, Realidade Virtual e Aumentada em diversas áreas da educação, tais como: Letramento, História e Cultura, Biologia e Pensamento Computacional. Nós também temos interesse em temas relacionados à acessibilidade e necessidade especiais. Em particular, nós investigamos aspectos de design visuais, sonoros, animações, interações digitais e aspectos cognitivos, uso de gamificação e estratégias educacionais. O objetivo também é investigar soluções híbridas e multi plataformas que usam celulares, tablets, óculos, fones de ouvido, câmeras, dispositivos de casa inteligente entre outros.

## **PROJETO 16**

**Orientador: Gustavo Rau de Almeida Callou**

**Título: Uma Abordagem integrada de IoT, Cloud Computing e IA para Mitigar os Problemas da Segurança Pública**

**Número de vagas: 2**

**Resumo:**

A segurança pública é fundamental para o funcionamento saudável e eficiente de uma sociedade, abrangendo um conjunto de medidas e ações destinadas a proteger a ordem, a integridade física e os direitos dos cidadãos. A segurança pública não se limita apenas à prevenção e combate à criminalidade, mas também envolve a promoção do bem-estar social e o fortalecimento da confiança na comunidade. Algumas das razões pelas quais a segurança pública é crucial se encontra relacionada com a proteção dos cidadãos, uma vez que a principal função da segurança pública é garantir a segurança e proteção dos cidadãos. Isso inclui a prevenção e a repressão de atividades criminosas que possam ameaçar a vida, a propriedade e a paz das pessoas. É importante destacar que a segurança pode ter uma relação direta com o desenvolvimento econômico, onde a presença de uma segurança pública robusta cria um ambiente propício para o desenvolvimento econômico. Empresas e investidores são mais propensos a se estabelecer em áreas seguras. O presente trabalho tem como objetivo a proposição de uma abordagem que irá fazer uso de dispositivos de internet das coisas (IoT) em conjunto com computação em nuvem com a finalidade de proporcionar um monitoramento automático e em tempo real de regiões críticas do ponto de vista da segurança pública. A estratégia proposta irá auxiliar o efetivo policial a identificar possíveis ocorrências e, assim, as autoridades já vão

poder ter ciência do ocorrido antes mesmo da população reportar à polícia ou entrar em contato com serviços de emergência. Dessa forma, espera-se conseguir reduzir e melhor posicionar o efetivo policial para os locais com maior criminalidade ocorrendo. Para que isso seja possível, esse projeto irá fazer uso de dispositivos de IoT (ex., placas Raspberry Pi ou Orange Pi) como computação de borda (edge computing) que poderão ser instalados em viaturas policiais, praças e parques públicos, transporte público, postes em vias públicas nos bairros com maior incidência de crimes. Além disso, iremos incorporar drones com capacidade de aquisição de imagens ao sistema. Essas placas vão ser gerenciadas por uma nuvem privada e vão ficar recebendo em tempo real as imagens de diversas câmeras. O diferencial desse trabalho é que tanto câmeras fixas como móveis vão ser utilizadas para auxiliar na detecção de possíveis crimes. Essa detecção terá o auxílio de inteligência artificial (IA) e com o suporte em tempo real provido pela edge computing será possível fazer com que o efetivo policial se desloque mais rápido à ocorrência, auxiliando na solução efetiva da criminalidade. Além disso, para garantir que as imagens estejam sempre disponíveis, esse projeto também irá contar com técnicas de tolerância a falhas a fim de maximizar a disponibilidade e reduzir o tempo de resposta demandado. Por exemplo, redundância com multi edge e na cloud serão utilizadas. Particularmente, a redundância na edge representa um desafio que será estudado e solucionado nesse trabalho no contexto em que uma câmera móvel pode estar mais próxima de uma edge em determinado momento, mas ao se deslocar, ela pode ter que mudar para outra edge. Para isso, modelos em redes de Petri estocásticas também serão propostos para auxiliar na quantificação de tais métricas de desempenho e dependabilidade.

#### **Referências:**

- [1] SILVA, Carolina Vanessa Meireles. Inteligência policial e os desafios da segurança pública nas cidades 4.0. 2025.
- [2] MAHOR, Vinod et al. IoT and artificial intelligence techniques for public safety and security. In: Smart urban computing applications. River Publishers, 2023. p. 111-126.

#### **PROJETO 17**

**Orientador: Gustavo Rau de Almeida Callou**

**Título: Algoritmos Inteligentes e Baseados em Grafos Aplicados à Investigação Financeira**

**Número de vagas: 1**

#### **Resumo:**

A lavagem de dinheiro representa uma ameaça crítica à integridade dos sistemas financeiros e está diretamente associada à sustentação de diversas atividades criminosas, como tráfico de drogas, corrupção e financiamento ao terrorismo [4][6]. Diante da complexidade e do grande volume de dados envolvidos, o enfrentamento eficaz desse crime exige soluções tecnológicas avançadas e automatizadas. Neste contexto, este projeto propõe o desenvolvimento de uma abordagem baseada na modelagem de grafos de fluxo, redes neurais e algoritmos de inteligência computacional, com foco na detecção de indícios de lavagem de dinheiro. Os grafos de fluxo permitem representar de forma estruturada as relações entre entidades financeiras, evidenciando padrões e anomalias em movimentações suspeitas [1][2][3]. Integrados a técnicas de inteligência artificial, esses grafos possibilitam análises automatizadas e a identificação precoce de comportamentos atípicos, muitas vezes imperceptíveis por métodos tradicionais [5]. O sistema proposto buscará automatizar etapas investigativas, oferecendo aos analistas uma ferramenta visual e analítica robusta para cruzamento e interpretação de dados financeiros. O projeto está inserido na 6ª rodada do Programa Cientista Arretado da FACEPE (Edital 14/2024), em colaboração com a Secretaria de Defesa Social de Pernambuco (SDS-PE), atendendo a uma demanda prática do Laboratório de Combate à Lavagem de Dinheiro da Diretoria de Inteligência da Polícia Civil de Pernambuco (DINTEL-PCPE). A proposta está alinhada às diretrizes da Carta Circular nº 4.001/2020 do Banco Central do Brasil [7], garantindo aderência às normativas legais e operacionais. Espera-se, assim, contribuir para o aprimoramento da eficiência, precisão e celeridade das investigações financeiras, promovendo o uso estratégico de ciência de dados no combate à criminalidade econômica no Brasil.

## Referências:

- [1] Blanuša, Jovan, et al. Graph Feature Preprocessor: Real-time Subgraph-based Feature Extraction for Financial Crime Detection. Proceedings of the 5th ACM International Conference on AI in Finance. 2024.
- [2] Wójcik, Filip. An Analysis of Novel Money Laundering Data Using Heterogeneous Graph Isomorphism Networks. FinCEN Files Case Study. Econometrics. Ekonometria. Advances in Applied Data Analytics. 2024.
- [3] WANG, Shaojiang et al. Structural entropy minimization combining graph representation for money laundering identification. International Journal of Machine Learning and Cybernetics, v. 15, n. 9, p. 3951-3968, 2024.
- [4] Da Cunha, Bruno Requião. Neutralização seletiva de alvos topológicos de alto retorno em facções criminosas. Revista Brasileira de Ciências Policiais, v. 12, n. 4, p. 53-73, 2021.
- [5] Morselli, Carlo. Inside criminal networks. New York: Springer, 2009.
- [6] Da Cunha, Bruno Requião; GONÇALVES, Sebastián. Topology, robustness, and structural controllability of the Brazilian Federal Police criminal intelligence network. Applied network science, v. 3, p. 1-20, 2018.
- [7] BANCO CENTRAL DO BRASIL. Carta Circular nº 4.001 de 29 de janeiro de 2020. Disponível em:  
- [https://normativos.bcb.gov.br/Lists/Normativos/Attachments/50911/C\\_Circ\\_4001\\_v2\\_P.pdf](https://normativos.bcb.gov.br/Lists/Normativos/Attachments/50911/C_Circ_4001_v2_P.pdf)

## PROJETO 18

**Orientador: Kellyton dos Santos Brito**

**Co-Orientador: Pablo Azevedo Sampaio**

**Título: Inteligência Computacional para Análise do Uso e Impacto das Redes Sociais de Atores Políticos**

**Número de vagas: 2**

### Resumo:

As redes sociais contemporâneas, como o Instagram, Facebook, Twitter e TikTok, representam um novo paradigma de comunicação e têm impactado profundamente a democracia, em especial as formas de comunicação entre os atores políticos e a população. Nesse novo cenário, as redes sociais têm sido usadas extensivamente em campanhas eleitorais, e o sucesso de campanhas é frequentemente associado à sua correlação com o sucesso nas redes. Exemplos clássicos incluem as campanhas de Obama (2008 e 2012) e Trump (2016) nos Estados Unidos, e a campanha de Bolsonaro à presidência do Brasil em 2018. A pesquisa relacionada ao estudo das redes sociais dos atores políticos está em seu início, ainda sem modelos e métodos bem estabelecidos. A abordagem mais comum, baseada na detecção do sentimento dos posts no X (Twitter) mencionando os políticos, tem tido seus resultados bastante contestados, e a utilização de outras redes, em especial neste momento de indecisão sobre o futuro do X (Twitter) no Brasil, e de modelos de IA não lineares têm sido comumente apontada como um promissor trabalho futuro. Nesse contexto, o objetivo inicial deste projeto deve ser o estudo do uso e impacto das redes sociais de políticos, em especial os brasileiros. Para isso, espera-se a utilização de modelos de inteligência artificial, em especial visão computacional, aprendizado de máquina e IA Generativa, em conjunto com estatística descritiva, para responder algumas questões de pesquisa, como: Como os políticos utilizaram as suas redes sociais em períodos distintos? Como foi o engajamento nas redes dos políticos e quais tipos de conteúdo levaram a mais engajamento? Como o engajamento variou ao longo do tempo? É possível criar modelos de aprendizado de máquina capazes de prever o resultado eleitoral ou engajamento futuro nas redes baseado na performance prévia? É possível usar IA para identificação automática de possíveis irregularidades eleitorais pelos candidatos (em parceria com o MPF)? Algumas dessas respostas já foram parcialmente obtidas em trabalhos anteriores do InnovaGovLab da UFRPE (Exemplos: [1]–[4], mais exemplos em <https://bit.ly/scholar-kellyton>). Espera-se dos alunos trabalhando neste tema o aprofundamento e expansão desses resultados.

## Referências:

- [1] K. Brito, N. Paula, M. Fernandes, and S. Meira, “Social Media and Presidential Campaigns – Preliminary Results of the 2018 Brazilian Presidential Election,” in Proceedings of the 20th Annual International Conference on Digital Government Research, Dubai, United Arab Emirates: ACM, Jun. 2019, pp. 332–341. doi: 10.1145/3325112.3325252.
- [2] M. Santana, J. Lima, A. Correa, and K. Brito, “Engajamento no TikTok dos candidatos às eleições Brasileiras de 2022 – Resultados Iniciais,” in Anais do XII Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BraSNAM 2023), Sociedade Brasileira de Computação - SBC, Aug. 2023, pp. 151–162. doi: 10.5753/brasnam.2023.230641.
- [3] J. Lima, M. Santana, A. Correa, and K. Brito, “The use and impact of TikTok in the 2022 Brazilian presidential election,” in Proceedings of the 24th Annual International Conference on Digital Government Research, New York, NY, USA: ACM, Jul. 2023, pp. 144–152. doi: 10.1145/3598469.3598485.
- [4] K. Brito and P. J. L. Adeodato, “Machine learning for predicting elections in Latin America based on social media engagement and polls,” Gov Inf Q, vol. 40, no. 1, p. 101782, Jan. 2023, doi: 10.1016/J.GIQ.2022.101782.

## PROJETO 19

**Orientador:** Lucas Albertins de Lima

**Co-Orientador:** Sidney de Carvalho Nogueira

**Título:** The Living SysML v2 Blueprint: Toward Executable, Verifiable, and Navigable System Models

**Número de vagas:** 2

### Resumo:

A Engenharia de Sistemas Baseada em Modelos (MBSE, na sigla em inglês) avançou significativamente no gerenciamento da complexidade de sistemas, mas ainda carece de um suporte fundamentado para a compreensão do comportamento do sistema nas fases iniciais do projeto. A linguagem SysML v2 introduz uma semântica mais rica para modelagem de comportamento, mas sua utilidade é limitada pela ausência de semântica executável, e falta de suporte nativo à verificação formal e à exploração do espaço de estados de um sistema. Argumentamos que é necessário um novo paradigma, no qual modelos comportamentais se tornem artefatos executáveis de primeira classe, navegáveis dentro de um multiverso de design dinâmico. Este projeto apresenta a visão por trás do Living SysML v2 Blueprint, uma máquina virtual de próxima geração para SysML v2 que unifica execução dinâmica, exploração de multiversos e verificação formal nativa. No centro dessa visão está a API de Execução, Observação e Controle Transparente (TEOC), que permite introspecção semântica fiel e interoperabilidade entre ferramentas sem necessidade de transformação de modelos. Ao tolerar modelos incompletos e expor rastreamentos de execução estruturados, a máquina virtual LivingBlueprint capacita engenheiros de sistemas, especialistas em verificação e estrategistas de negócios a se engajarem nas decisões de projeto de forma iterativa, rigorosa e antecipada. Essa arquitetura redefine a tríade semântica–verificação–execução no núcleo do MBSE, oferecendo novas bases para explicabilidade, confiança e design ampliado por inteligência artificial. Este projeto é feito em parceria com grupo de pesquisa do Instituto ENSTA Bretagne na França, e convida a esforços colaborativos rumo a uma nova classe de plataformas MBSE centradas na fidelidade comportamental e na consciência de multiverso. A equipe brasileira será responsável por colaborar na construção da máquina virtual com a semântica executável para a linguagem SysML v2, além de liderar esforços na verificação da plataforma a ser construída.

### Referências:

- [1] Object Management Group. SysML<sup>®</sup> v2 Specification — The Next Generation Systems Modeling Language!. Disponível em: <https://www.omg.org/sysml/sysmlv2/>. Acessado em: 28/08/2025.
- [2] C. Teodorov.  $G \forall \min \exists$  : Exploring the Boundary Between Executable Specification Languages

and Behavior Analysis Tools. Ph.D. dissertation, Université de Bretagne Occidentale (UBO), Brest, 2023.

- [3] D. Ferreira and L. Lima. Verifying Integrated Designs of UML State Machines and Activities Using CSP. In Proceedings of the 27th Brazilian Symposium on Formal Methods (SBMF 2024).pp: 68-85. 2024.
- [4] E. Seidewitz. SysML v2 Pilot Implementation Prototyping. Disponível em: <https://github.com/Systems-Modeling/SysML-v2-Pilot-Implementation?tab=readme-ov-file#sysml-v2-pilot-implementation-prototyping>. Acessado em: 28/08/2025.

## **PROJETO 20**

**Orientador: Marcelo Luiz Monteiro Marinho**

**Título: Burnout em Equipes Ágeis de Desenvolvimento de Software**

**Número de vagas: 1**

### **Resumo:**

O burnout tem se consolidado como um dos principais desafios na engenharia de software, impactando diretamente a saúde mental, a produtividade e a retenção de profissionais em um setor caracterizado pela alta rotatividade e por demandas intensas [1]. Pesquisas recentes evidenciam que fatores como cultura organizacional e segurança psicológica exercem influência significativa na redução dos níveis de estresse e exaustão em equipes ágeis [2,3]. Entretanto, ainda existe uma lacuna quanto ao entendimento integrado de como liderança, cultura e características individuais se articulam na prevenção e mitigação do burnout no contexto do desenvolvimento ágil. Este projeto de mestrado propõe investigar, por meio da Grounded Theory [4], as dinâmicas que emergem da interação entre líderes, membros de equipe e práticas organizacionais na construção de ambientes de trabalho mais saudáveis. O objetivo é desenvolver um modelo teórico que explique como atitudes de liderança e valores culturais podem promover a segurança psicológica [5] e, conseqüentemente, reduzir a incidência de burnout em equipes ágeis. A pesquisa buscará compreender as experiências vividas por engenheiros de software, de modo a formular um arcabouço conceitual sensível ao contexto da área. Espera-se, como resultado, a proposição de um modelo explicativo capaz de orientar práticas ágeis e recomendações, contribuindo para o avanço teórico do campo e oferecendo recomendações a líderes e desenvolvedores que enfrentam os desafios do burnout.

### **Referências:**

- [1] Tulili, T. R., Capiluppi, A., & Rastogi, A. (2023). Burnout in software engineering: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 155, 107116.
- [2] Jafarzadeh, H., Mossafer, H., & Sarabadani, J. (2025). Burnout in agile teams: The role of mindful software development. *Information and Software Technology*, 107852.
- [3] Trinkenreich, B. Organization culture and burnout in software development teams.
- [4] Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1998). *Grounded theory. Strategien qualitativer Forschung*. Bern: Huber, 4.
- [5] Santana, B., Monte, L., de Araújo Silva, B. S., Carneiro, G., Freire, S., Santos, J. A. M., & Mendonça, M. (2025). Psychological safety in software workplaces: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 107838.

## **PROJETO 21**

**Orientador: Paulo Anselmo da Mota Silveira Neto**

**Título: Detecção e Análise de Test Smells em Projetos de Software em C**

**Número de vagas: 1**

### **Resumo:**

Test smells, assim como os code smells, são problemas de design em código de teste que prejudicam a manutenibilidade e a qualidade do software. A maior parte da pesquisa sobre test smells tem se concentrado em linguagens de programação como Java e Scala. Apesar da relevância do tema, há uma

lacuna na pesquisa e em ferramentas automatizadas para a detecção de test smells em projetos C. Esta proposta de mestrado visa estender a pesquisa de test smells para a linguagem C. A metodologia incluirá a curadoria de um catálogo de test smells aplicáveis a C, adaptando conceitos de outras linguagens e identificando novos test smells específicos de C através da análise de padrões de mudança em repositórios de código. Para isso, será necessário desenvolver uma ferramenta para detecção desses test smells, utilizando análise estática do código-fonte em C. A ferramenta seria capaz de identificar test smells conhecidos (como "Assertion Roulette" e "Conditional Test Logic") e também os recém-propostos. O trabalho também contemplará um estudo empírico em larga escala para analisar a prevalência de test smells em uma amostra de projetos de código aberto em C. A análise buscará quantificar a incidência de diferentes test smells em projetos maduros e investigar a co-ocorrência entre eles. Os resultados desse estudo fornecerão insights valiosos sobre a difusão e o impacto dos test smells na qualidade do código de teste em C, contribuindo para a conscientização de desenvolvedores sobre a importância de refatorar e evitar essas práticas. Em suma, esta pesquisa busca preencher uma lacuna existente na literatura, fornecendo uma base sólida para o estudo de test smells em C. A criação de uma ferramenta e a realização de um estudo empírico pioneiro não só avançarão o conhecimento acadêmico, mas também oferecerão um recurso prático para desenvolvedores de C, auxiliando na criação de código de teste mais robusto e de fácil manutenção.

**Referências:**

- Tongjie Wang, Yaroslav Golubev, Oleg Smirnov, Jiawei Li, Timofey Bryksin, and Iftekhar Ahmed. 2022. PyNose: a test smell detector for python. In Proceedings of the 36th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE '21). IEEE Press, 593–605.
- Wajdi Aljedaani, Anthony Peruma, Ahmed Aljohani, Mazen Alotaibi, Mohamed Wiem Mkaouer, Ali Ouni, Christian D. Newman, Abdullatif Ghallab, and Stephanie Ludi. 2021. Test Smell Detection Tools: A Systematic Mapping Study. In Proceedings of the 25th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 170–180.

**PROJETO 22**

**Orientador: Rafael Ferreira Leite de Mello**

**Co-orientador: Cleon Xavier**

**Título: Análise automática de textos de redação do ENEM**

**Número de vagas: 2**

**Resumo:**

A escrita é fonte da avaliação do nível de compreensão e articulação do conhecimento, sendo especialmente relevante no contexto atual da sociedade do conhecimento. Quando este contexto é expandido para vestibulares e provas que promovam o ingresso de estudantes no âmbito superior, é ainda mais importante. Resultados mostram que pouquíssimos estudantes conseguem tirar notas máximas nas redações, e para que esses estudantes tenham sucesso nesses exames, é preciso praticar, por meio da escrita de 2 ou mais redações por semana. Contudo, tal quantidade de texto pode sobrecarregar os professores responsáveis pela correção. Percebemos, então, a necessidade do desenvolvimento de tecnologia capaz de avaliar textos, corrigir atividades escritas, otimizando e reduzindo a carga do avaliador em atividades como redação e questões abertas dissertativas e interpretativas. Para isso, faz-se uso de áreas como Inteligência Artificial e Processamento de Linguagem Natural, Mineração de Dados Educacionais e Learning Analytics. Este projeto visa o desenvolvimento de técnicas de processamento de Linguagem Natural para a realização de tarefas que detectem informações expressas em alguma língua natural, focadas em cinco: (i) fonologia; (ii) morfologia; (iii) sintaxe; (iv) semântica, e (v) pragmática. O foco é a análise de textos de redação no formato do ENEM.

**PROJETO 23**

**Orientador: Ricardo André Cavalcante de Souza**

**Título: Assistente inteligente para fomentar e avaliar a competência do Pensamento Criativo**

**Número de vagas: 1**

**Resumo:**

O pensamento criativo pode ser considerado a capacidade de engajamento produtivo na geração, avaliação e melhoria de ideias. O relatório Future of Jobs 2025 do Fórum Econômico Mundial apontou o pensamento criativo como uma das competências mais relevantes para os trabalhadores da era do conhecimento, sendo considerado essencial para muitos empregos, especialmente aqueles em campos altamente qualificados. Descobertas semelhantes de organizações como LinkedIn e Deloitte reforçam o papel essencial do pensamento criativo na força de trabalho moderna. Atualmente, espera-se que os trabalhadores busquem continuamente maneiras de aproveitar novas tecnologias e adaptar métodos de trabalho para permanecer competitivos. À medida que a digitalização e a Inteligência Artificial (IA) avançam, o valor da inovação, da criatividade e do pensamento crítico aumenta em comparação com habilidades rotineiras, que são mais suscetíveis à automação. O pensamento criativo também atua como um poderoso estímulo para o auto aprendizado, ativando habilidades cognitivas e estimulando o desenvolvimento emocional, a resiliência e o bem-estar. A competência de pensamento criativo pode ser ensinada. Os professores podem desbloquear a criatividade dos estudantes incentivando-os a explorar, gerar e refletir sobre ideias, buscando assim nutrir e ensinar habilidades de pensamento criativo os capacitando a inovar, resolver problemas e se adaptar em um mundo em constante mudança. Entretanto, no contexto brasileiro, o Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes - PISA 2022, o qual avaliou pela primeira vez a competência de pensamento criativo em diversos países, mostrou que o desempenho dos nossos estudantes está abaixo da média mundial. Desta forma, faz-se necessário o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa que investiguem formas práticas, mediadas por tecnologias digitais, para fomentar e desenvolver a competência de pensamento criativo nos estudantes. Esta proposta consiste então no desenvolvimento de um assistente [produto de software], integrado a aplicações de IA generativa, para geração de tarefas que auxiliem no fomento e avaliação da competência do Pensamento Criativo dos estudantes.

#### **PROJETO 24**

**Orientador: Ricardo André Cavalcante de Souza**

**Título: Plataforma de soluções Agtech para apoiar a transformação digital da Agricultura Familiar em Pernambuco**

**Número de vagas: 1**

**Resumo:**

Agtech pode ser definida como produtos ou serviços que contém ou são habilitadas por tecnologias digitais dentro da cadeia de valor agrícola. Agtech consiste da aplicação de tecnologia digital - especialmente software e hardware - no campo da agricultura, sendo uma indústria que engloba diversas soluções para quase todas as etapas do processo de produção de alimentos. As soluções Agtech podem ser categorizados de acordo com o processo de produção: antes da fazenda, envolvendo sementes, mudas, genômica vegetal, fertilizantes, carbono, análise fiduciária, crédito, permuta, seguro e créditos, etc.; dentro da fazenda, envolvendo gestão de propriedade rural, sensoriamento remoto, diagnóstico e monitoramento por imagens, educação, mídia social, etc.; e depois da fazenda, envolvendo alimentos inovadores, tendências alimentares, marketplace, armazenamento, infraestrutura, logística, mercearia on-line, etc. De acordo com o último censo agro do Brasil do IBGE em 2017, 77% dos estabelecimentos agrários no país são considerados agricultura familiar, correspondendo a 3,9 milhões de estabelecimentos. Pernambuco é o estado com maior proporção de área ocupada pela agricultura familiar. Uma Unidade Familiar de Produção Agrária (UFPA) é definida como o conjunto de indivíduos composto por família que explore uma combinação de fatores de produção, com a finalidade de atender a própria subsistência e à demanda da sociedade por alimentos e por outros bens e serviços, e que resida no estabelecimento ou em local próximo a ele.

As soluções Agtech podem ser consideradas como os principais habilitadores para a transformação digital da agricultura familiar. A transformação digital da indústria agro, envolvendo a agricultura familiar, é um direcionador de políticas públicas no país como a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, Estratégia Nacional de Inovação e área prioritária no que se refere a projetos de pesquisa, de desenvolvimento e inovações do MCTI. Diante deste cenário, esta proposta de trabalho de pesquisa consiste no desenvolvimento de uma plataforma de soluções agtech, baseada e integrada a aplicações de Inteligência Artificial (IA) Generativa, para apoiar a transformação digital da agricultura familiar no estado de Pernambuco. Vale ressaltar esta proposta está alinhada com a década da Agricultura Familiar de 2019 a 2028, conforme proposto pela ONU, bem como com o alcance de metas de alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, como o ODS2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável e ODS 12 - Consumo e Produções Responsáveis, tendo em vista que soluções Agtech podem aumentar a produtividade na agropecuária e reduzir perdas no campo e na logística de transporte e distribuição.

## **PROJETO 25**

**Orientador: Rodrigo Lins Rodrigues**

**Título: Modelagem da Resiliência Acadêmica por Meio de Técnicas de Aprendizado de Máquina Aplicadas a Dados Educacionais de Larga Escala**

**Número de vagas: 2**

### **Resumo:**

Este projeto propõe o desenvolvimento de modelos computacionais para identificação e explicabilidade da resiliência acadêmica de estudantes com base em dados educacionais de larga escala, com destaque para os bancos de dados do Programme for International Student Assessment (PISA), Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). O objetivo é aplicar e comparar diferentes algoritmos de aprendizado de máquina supervisionados (como Random Forest, XGBoost e SVM) e abordagens de aprendizagem estatísticas (como modelos de regressão) para construir modelos preditivos capazes de identificar padrões de superação educacional. Além da modelagem preditiva, será dada ênfase à explicabilidade dos modelos, utilizando técnicas de inteligência artificial explicável (XAI), como SHAP (SHapley Additive exPlanations) e DALEX (Descriptive mACHINE Learning EXplanations), a fim de tornar os resultados compreensíveis e úteis para formuladores de políticas públicas. O projeto será desenvolvido utilizando o ecossistema de pacotes da linguagem R e bibliotecas específicas para tratamento de grandes volumes de dados (Sparklyr). Como contribuição, espera-se fornecer um arcabouço metodológico e computacional que permita não apenas a identificação de estudantes resilientes, mas também a compreensão dos fatores que mais influenciam a superação escolar em contextos de vulnerabilidade socioeconômica.

### **Referências:**

- Zhang, Yilin; Cutumisu, Maria. (2024) Predicting the Mathematics Literacy of Resilient Students from High-performing Economies: A Machine Learning Approach. *Studies in Educational Evaluation*.
- Zheng, Jie; Zhao, Xiang; Guo, Xiaoqian; Chen, Jie; Lu, Shuang. (2025) Unfolding Key Factors of Resilience in ICT Cognitive-Motivational Engagement: Global Evidence from Machine Learning Techniques. *International Journal of Educational Research*.
- Álvarez-García, Marta; Martínez-Córcoles, María; Tordera, Núr; Llorens, Susana. (2024) Uncovering Student Profiles: An Explainable Cluster-based Analysis Using PISA 2022 Data. *Computers & Education*.

## **PROJETO 26**

**Orientador: Sidney de Carvalho Nogueira**

**Título: Aplicação de Modelos de Linguagem de Larga Escala (LLMs) para Automação e Otimização de**

## **Atividades no Processo de Teste de Software**

**Número de vagas: 2**

### **Resumo:**

Na engenharia de software, uma aplicação promissora e em rápida expansão é a utilização de modelos de linguagem de larga escala (LLMs) para apoiar, automatizar e otimizar o processo de testes de software [1]. Este projeto de pesquisa tem como objetivo investigar, desenvolver e avaliar métodos baseados em LLMs voltados à automação parcial ou total de atividades relacionadas ao teste de software. A meta é propor e validar soluções que aumentem a eficiência, a eficácia e/ou a escalabilidade da verificação de qualidade de aplicações, contribuindo para a redução de custos e do tempo de desenvolvimento. O foco temático e técnico específico do trabalho será definido em conjunto com o(s) candidato(s) selecionado(s) e com os orientadores, podendo envolver desde estudos comparativos entre diferentes modelos até o desenvolvimento de protótipos com aplicações em contextos industriais ou acadêmicos. Entre as possibilidades de investigação destacam-se a aplicação de LLMs para geração automática de casos de teste [2], scripts [3] e dados de entrada; o apoio à manutenção de testes existentes; e a interpretação e síntese de resultados provenientes da execução dos testes. Buscam-se candidatos com afinidade pela área de engenharia de software, especialmente no que se refere a técnicas de teste de software em abordagens caixa-branca ou caixa-preta, além de conhecimentos em programação. São qualidades valorizadas para esta pesquisa a curiosidade, a criatividade e a disposição para atuar em um ambiente de investigação aplicada.

### **Referências:**

- [1] WANG, J.; HUANG, Y.; CHEN, C.; LIU, Z.; WANG, S.; WANG, Q. Software testing with large language models: survey, landscape, and vision. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 50, n. 4, p. 911–936, 2024.
- [2] RAFFAEL, A.; ACCIOLY, L.; VALENÇA, G.; NOGUEIRA, S. C.; CAROLINA, A. Automating test design using LLM - results from an empirical study on the public sector. In: *Proceedings of DGO 2025*, 2025. p. 1–16.
- [3] FERREIRA, M.; VIEGAS, L.; PASCOAL FARIA, J.; LIMA, B. Acceptance test generation with large language models: an industrial case study. *Proceedings of the 6th ACM/IEEE International Conference on Automation of Software Test (AST 2025)*, 2025. *Techniques. International Journal of Educational Research*.

## **PROJETO 27**

**Orientadora: Taciana Pontual da Rocha Falcão**

**Título: Exploração de Novas Formas de Interação com Interfaces de Comunicação Alternativa**

**Número de vagas: 2**

### **Resumo:**

Um dos grandes desafios propostos para a comunidade brasileira de Interação Humano-Computador (IHC) em 2012 foi “Acessibilidade e Inclusão Digital” (FURTADO et al., 2015), centrado no acesso adequado de todas as pessoas aos sistemas digitais. Mais de uma década depois, apesar das diretrizes que buscam garantir a acessibilidade e a inclusão digital de PcD, muitos sistemas ainda são desenvolvidos sem considerar a diversidade das pessoas usuárias (PARTARAKIS; ZABULIS, 2024). Por outro lado, desde que os grandes desafios foram pensados em 2012, vivemos grandes avanços na ubiquidade dos dispositivos e na Inteligência Artificial (IA), cuja combinação traz um grande potencial para a inclusão não só digital, mas também social. Ainda hoje, as Pessoas com Deficiências (PcD) são excluídas das interações sociais, seja por falta de acessibilidade arquitetônica, seja por dificuldade de comunicação. A situação é ainda mais grave para pessoas não-verbais e com múltiplas deficiências, que não conseguem se comunicar oralmente e também podem possuir limitações motoras. Embora existam tecnologias que permitem que essas pessoas controlem uma máquina pelo piscar da pálpebra, eye-tracking ou ondas cerebrais, a efetiva inclusão delas na sociedade ainda é muito limitada, por questões de custo e portabilidade. Em aplicativos populares de Comunicação Alternativa e Aumentada

baseados em seleção de imagens (Picture Exchange Communication System), tipicamente o conteúdo é criado por uma outra pessoa, o que limita o vocabulário (e consequentemente o poder de expressão) da PcD. Já os modelos usados pelos softwares de comunicação associados a sintetizadores de voz têm evoluído, por exemplo usando técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) para predição de palavras. Entretanto, em ambos os casos persiste o problema da lacuna de reciprocidade (tempo de espera entre as falas dos interlocutores), que limita o grau de naturalidade em um diálogo. Uma comunicação que permita uma participação social efetiva precisa ser rápida e exigir pouco esforço, atributos de qualidade consolidados em IHC. Os avanços em IA Gerativa e Interativa (CHANG et al., 2023) têm um grande potencial para aumentar a autonomia e participação das PcD, viabilizando sua comunicação onde quer que estejam. Entretanto, historicamente, as inovações tecnológicas surgem com grande apelo no mundo hegemônico daqueles que possuem um desenvolvimento típico, sem considerar as PcD. Além de projetar dispositivos e interfaces que respondam a formas alternativas de interação, outra questão-chave é a produção de conteúdo, onde a IA Gerativa tem um papel fundamental. Os modelos de IA Gerativa são capazes de criar conteúdo, como textos, vídeos e imagens, a partir da identificação de padrões em grandes massas de dados, ou a partir de dados contextuais, como geolocalização e cena acústica. Assim, a IA Gerativa pode aumentar exponencialmente o espaço de escolha na comunicação da PcD, ampliando o vocabulário. Indo mais além, podemos pensar em modelos e interfaces que permitam que essas pessoas interajam diretamente com o sistema, criando seus próprios conteúdos através da IA, sem o auxílio de terceiros. Assim, é importante pensar em soluções inovadoras, combinando técnicas de IA a formas alternativas de interação, que tenham foco na inclusão social das PcD, viabilizando sua comunicação a partir de criação de conteúdo e assim permitindo sua participação efetiva e autônoma em contextos educacionais, profissionais e lúdicos.

#### **Referências:**

- CHANG, Y., WANG, X., WANG, J., WU, Y., YANG, L., ZHU, K., ... & XIE, X. A survey on evaluation of large language models. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 2023.
- FURTADO, E.S., CHAGAS, D., BITTENCOURT, I.I., FAÇANHA, A., Accessibility and Digital Inclusion. In: Baranauskas, de Souza and Pereira (orgs.). *I GranDIHC-BR – Grand Research Challenges for Human-Computer Interaction in Brazil*. Human-Computer Interaction Special Committee (CEIHC) of the Brazilian Computer Society (SBC). ISBN: 9788576692966. pp. 20-23. 2015.
- PARTARAKIS, N.; ZABULIS, X. A Review of Immersive Technologies, Knowledge Representation, and AI for Human-Centered Digital Experiences. *Electronics* 2024, 13, 269. <https://doi.org/10.3390/electronics13020269>.

#### **PROJETO 28**

**Orientador: Tiago Alessandro Espínola Ferreira**

**Título: Previsão e Análise de Séries Temporais Contínuas com o Uso de Redes Neurais Artificiais**

**Número de vagas: 1**

#### **Resumo:**

Uma vasta gama de fenômenos do mundo real são processos dinâmicos, descritos por meio de uma série temporal. Uma série temporal é comumente representada por uma sequência de pontos ordenados sobre algum índice, geralmente o tempo. Contudo, em muitos problemas reais, o fenômeno que gera tal sequência de observações é descrito como um processo contínuo no tempo, sendo suas observações pontuais uma amostra do fenômeno. As equações diferenciais são uma possível modelagem matemática para a descrição de muitos destes fenômenos contínuos, sendo a solução das mesmas uma função que descreve a série temporal observada. Desta forma, séries temporais estocásticas contínuas podem ser modeladas por equações diferenciais estocásticas. Contudo, para muitos sistemas físicos/mundo real, de interesse prático, estas equações diferenciais estocásticas são analiticamente intratáveis. Nestes casos, existe um grande esforço de pesquisa no desenvolvimento de técnicas e procedimentos computacionais para resolver numericamente tais equações. A ideia central

deste projeto de pesquisa é o estudo e o desenvolvimento de ferramentas computacionais baseadas em redes neurais artificiais (RNA), aqui em particular redes do tipo GAN (Generative Adversal Network) para a solução de equações diferenciais estocásticas dependentes do tempo, abordando o problema de previsão e análise de séries temporais no domínio temporal contínuo. Estará sendo aplicado o princípio básico de um problema de otimização. Definindo uma equação diferencial genericamente como  $D(u) - F = 0$ , onde  $D$  é a equação diferencial de interesse,  $u$  é uma possível solução de  $D$  e  $F$  é uma função conhecida. Seja  $\hat{u}$  a saída de uma RNA. Se  $\hat{u}$  é uma solução tentativa de  $D$ , então o resíduo da solução tentativa pode ser dado por  $R(\hat{u}) = D(\hat{u}) - F$ . A ideia básica é utilizar  $R(\hat{u})$  ao quadrado como a função de erro (loss function) no processo de treinamento da RNA, onde o problema de resolução da equação diferencial é reduzido a um problema de minimização. Como caso de estudo, serão analisadas equações diferenciais estocásticas dependentes do tempo cujas soluções possam ser vistas como séries temporais contínuas de sistemas do mundo real reais

## **PROJETO 29**

**Orientador: Tiago Alessandro Espínola Ferreira**

**Título: Desenvolvimento de Algoritmos Quânticos de Busca Baseados em Caminhadas Quânticas**

**Número de vagas: 1**

**Resumo:**

Por meio da promessa de aumento da capacidade de processamento de informação, a computação quântica vem se destacando em alguns problemas específicos, onde a computação clássica (ou convencional) apresenta alto custo computacional. Um destes tópicos é o “problema de busca em bases desordenadas”, onde a técnica de caminhadas quânticas vem encabeçando o desenvolvimento de várias abordagens para o estabelecimento de algoritmos quânticos de busca que são mais eficientes do que seus análogos clássicos. Um dos algoritmos baseados em caminhadas quânticas que apresenta grande interesse na literatura são as caminhadas quânticas baseadas em estrutura com auto-laços (lackadaisical quantum walk). Neste sentido, este projeto de pesquisa visa o estudo e análise de tais algoritmos, em particular com interesse para processos práticos de busca, como por exemplo o treinamento de redes neurais artificiais. Vários parâmetros necessitam de caracterização, como: a dependência das probabilidades de sucesso de busca em função da quantidade de auto-laços, o tipo de estrutura balizadora para a definição do espaço de busca (grafos, grades, matrizes, listas, etc), a distribuição e acoplamento dos arranjos espaciais das soluções buscadas, dentre outras. Desta forma, o objetivo deste projeto é o estudo e análise dos parâmetros e estruturas para a evolução temporal do algoritmo de caminhadas quânticas com auto-laços, com a intenção do desenvolvimento de uma biblioteca em Python como uma ferramenta computacional para a elaboração de simulações de processos quânticos em computadores clássicos aplicadas a problemas de busca.

## **PROJETO 30**

**Orientador: Tiago Alessandro Espínola Ferreira**

**Título: Reconhecimento de Doenças com o Uso de Biomarcadores em Sinais de Voz**

**Número de vagas: 1**

**Resumo:**

No contexto da voz, um biomarcador vocal é uma assinatura, uma característica ou uma combinação de características do sinal de áudio da voz que está associada a um resultado clínico e pode ser usado para monitorar pacientes, diagnosticar uma condição ou classificar a gravidade ou os estágios de uma doença. Este projeto visa aprimorar metodologias para o mapeamento de sinais de voz e a análise de sinais fisiológicos por meio de avaliações cognitivas interativas com o uso de algoritmos inteligentes. Para isso, serão utilizadas técnicas de aprendizado de máquina aplicadas às bases de dados multimodais de sinais biométricos de voz. Visando tal objetivo, será necessário o desenvolvimento de estratégias de pré-processamento de sinais, possibilitando a extração de características essenciais dos dados de áudio. Diversos modelos de inteligência artificial serão explorados, analisados e comparados com o

objetivo de aprimorar a precisão e a eficiência na identificação e interpretação de doenças a partir da observação da voz de um dado indivíduo.

### **PROJETO 31**

**Orientador: Valmir Macario Filho**

**Título: Sistema Inteligente de Apoio ao Professor Utilizando Visão Computacional para Avaliação e Criação de Conteúdo de Matemática e Redação**

**Número de vagas: 2**

#### **Resumo:**

Redação é uma habilidade fundamental no desenvolvimento educacional dos alunos, promovendo competências como leitura, escrita, pensamento crítico, e comunicação eficaz. No entanto, a avaliação dessas redações em larga escala, como no caso do ENEM no Brasil, representa um desafio significativo devido à enorme carga de trabalho e à necessidade de uniformidade nas correções. Além disso, a correção de equações matemáticas, que exige uma avaliação precisa da estrutura e lógica, também é uma tarefa complexa para os educadores. Reconhecendo esses desafios, este projeto propõe o desenvolvimento de uma ferramenta automatizada para auxiliar professores na avaliação de redações e equações matemáticas de alunos do ensino fundamental e médio. O projeto tem como objetivo central desenvolver e aprimorar redes neurais especializadas para o reconhecimento de manuscritos, utilizando redes como por exemplo, TROCr e HTR-Flor para redações e SAN (Structure Attention Network) e CAN (Context-Aware Network) para equações matemáticas. Essas redes serão escolhidas por sua capacidade de lidar com as especificidades de cada tarefa. Depois, a otimização dessas redes vai envolver melhorias na arquitetura, como a introdução de camadas adicionais de atenção, para aprimorar a interpretação de estruturas complexas de símbolos manuscritos. Além disso, técnicas avançadas de treinamento, como aprendizado por transferência e data augmentation, poderão ser aplicadas para melhorar a generalização dos modelos. Os resultados dessas redes comumente produzem erros, dado a dificuldade do reconhecimento de manuscritos por conta da diversidade de caligrafia e possibilidades de caracteres que o aluno pode escrever. O pós-processamento dessas redes é uma etapa crucial para refinar as saídas das redes, aplicando algoritmos adicionais que garantem que os resultados sejam precisos e prontos para aplicação em sistemas educacionais. Com isso, o projeto não só visa desenvolver modelos eficientes de reconhecimento de manuscritos, mas também assegurar que essas soluções sejam confiáveis e aplicáveis em contextos educacionais, facilitando o trabalho dos educadores produzindo resultados que possam ser incluídos em ferramentas de correção automática de textos e equações matemáticas, tutores inteligentes, entre outros programas educacionais contribuindo para uma educação mais eficiente e equitativa no Brasil.

#### **Referências:**

- Chevtchenko, S.F. et al. (2024). An Optimization Approach for Elementary School Handwritten Mathematical Expression Recognition. In: Olney, A.M., Chounta, IA., Liu, Z., Santos, O.C., Bittencourt, I.I. (eds) Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners, Doctoral Consortium and Blue Sky. AIED 2024. Communications in Computer and Information Science, vol 2151. Springer, Cham.
- Li, M., Lv, T., Chen, J., Cui, L., Lu, Y., Florencio, D., ... & Wei, F. (2023). TrOCR: Transformer-based optical character recognition with pre-trained models. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 37(2), 2579-2587.
- De Sousa Neto, A. F., Bezerra, B. L. D., Toselli, A. H., & Lima, E. B. (2020). HTR-Flor: A deep learning system for offline handwritten text recognition. 2020 33rd SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images (SIBGRAPI), 216-223.