

# Projetos Finais de Graduação para o 1s2025 ( MC030 )

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Bruno Barbieri de Pontes Cafeo](#)

**Título:** Explorando Técnicas de Mineração de Processos em Code Samples para Aprimorar o Desenvolvimento de Software

**Descrição do Projeto:** Este projeto propõe a aplicação de técnicas de mineração de processos em code samples. Code Samples são projetos completos de software disponibilizados por grandes organização (p.ex., Google, Amazon e Microsoft) para auxiliar desenvolvedores externos no aprendizado e atualização de conceitos implementados em seus produtos (p.ex., Android, AWS e Azure). Inspirados pelo sucesso do process mining, que utiliza a ciência de dados para descobrir, validar e melhorar workflows organizacionais, buscamos adaptar essa abordagem para o contexto de code samples. Os code samples servirão como unidades de análise, permitindo-nos extrair padrões, melhores práticas e áreas de otimização no processo de criação e evolução desses artefatos.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Bruno Barbieri de Pontes Cafeo](#)

**Título:** Entendendo Práticas de Desenvolvimento de Code Samples: Uma Investigação por Meio de Entrevistas com Desenvolvedores

**Descrição do Projeto:** Este projeto visa explorar e compreender as práticas adotadas por desenvolvedores na criação e evolução de code samples, trechos de código-fonte que representam unidades significativas de implementação. Através de entrevistas com desenvolvedores atuantes em diferentes organizações, buscamos obter insights sobre as estratégias, desafios, e decisões tomadas durante o processo de criação, manutenção e evolução de code samples. O estudo proporcionará uma visão detalhada das práticas de desenvolvimento e permitirá identificar padrões e tendências no cenário de code samples.

Para este projeto é imprescindível um nível avançado de inglês para a condução das entrevistas, bem como posterior extração dos dados.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Bruno Barbieri de Pontes Cafeo](#)

**Título:** Desenvolvimento de Métricas de Evolução em Sistemas Configuráveis Pre-processados utilizando o Modelo GQM

**Descrição do Projeto:** Este projeto propõe a aplicação do modelo Goal-Question-Metric (GQM) para a definição e implementação de métricas de evolução em sistemas configuráveis pre-processados. Sistemas configuráveis pre-processados são aqueles em que características específicas podem ser ativadas ou desativadas antes da compilação (p.ex., kernel do Linux, Mongo DB, entre outros). O GQM será utilizado como estrutura para estabelecer metas, identificar questões

relevantes e, por fim, definir métricas objetivas que permitam avaliar e monitorar a evolução desses sistemas ao longo do tempo.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Bruno Barbieri de Pontes Cafeo](#)

**Título:** Revisão Sistemática de Técnicas de Mineração de Padrões de Uso de APIs na Literatura

**Descrição do Projeto:** Este projeto propõe uma revisão sistemática para analisar as técnicas de mineração de padrões de uso de APIs presentes na literatura. O objetivo é compreender as abordagens utilizadas para identificar, extrair e analisar padrões de uso de APIs em diversos contextos. A pesquisa será conduzida em dupla, com ambas as partes colaborando em todas as etapas do processo, desde a revisão inicial da literatura até a análise final dos resultados. No final cada aluno realizará a análise dos dados de um conjunto de questões de pesquisa.

**Trabalho:** Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Bruno Barbieri de Pontes Cafeo](#)

**Título:** Mineração de Padrões de Uso de APIs na Biblioteca Standard C

**Descrição do Projeto:** Este projeto visa aplicar técnicas consolidadas de mineração de dados para extrair padrões de uso de APIs na biblioteca Standard C da linguagem de programação C. Padrões de uso de APIs referem-se a práticas recorrentes adotadas pelos desenvolvedores ao utilizar interfaces de programação de aplicativos (APIs). Essas práticas incluem sequências comuns de chamadas de funções, estratégias de manipulação de dados, e abordagens para lidar com situações específicas. O objetivo é identificar comportamentos frequentes e tendências no uso das APIs padrão, oferecendo insights valiosos sobre práticas de desenvolvimento, desafios comuns e possíveis melhorias em documentação da biblioteca.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Bruno Barbieri de Pontes Cafeo](#)

**Título:** Revisão de Literatura Multivocal sobre Feature Flags

**Descrição do Projeto:** Este projeto propõe iniciar uma revisão de literatura multivocal sobre feature flags, explorando diversas perspectivas e práticas relacionadas a essa abordagem no desenvolvimento de software. Feature flags, ou feature toggles, são mecanismos que permitem ativar ou desativar funcionalidades em tempo de execução. Esta revisão visa compreender a variedade de conhecimento existente na literatura formal e em sites, blogs, foruns, etc. sobre feature flags, abordando aspectos técnicos, práticos e conceituais. O projeto servirá como um ponto de partida para uma análise abrangente que capture as nuances e evoluções dessa prática no cenário de

desenvolvimento de software.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Edmundo Roberto Mauro Madeira](#)

**Título:** Aprendizado de Máquina aplicado a alocação de recursos de rede

**Descrição do Projeto:** Infraestruturas de rede necessitam gerenciar de forma eficiente os seus recursos - capacidade de processamento, armazenamento, transmissão de dados, dentre outros - para atender as necessidades das aplicações e serviços acessados por seus usuários. Devido a variações na demanda desses recursos - alteração no número de usuários, mobilidade dos usuários, ou alterações intrínsecas da própria aplicação, modificações nas configurações das redes se fazem necessárias. Este projeto tem como objetivo estudar a aplicação de soluções baseadas em aprendizado de máquina para identificar as alterações necessárias, ao longo do tempo, para realizar de forma eficiente a (re)distribuição dos recursos da rede dado suas variações na demanda.

**Trabalho:** Individual

**Professora Responsável:** [Pro<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliane Martins](#)

**Título:** Avaliação de casos de teste para sistemas embarcados críticos usando análise de mutantes

**Descrição do Projeto:** Um desafio no desenvolvimento de sistemas embarcados críticos (SEC) está na verificação: como determinar se o sistema não viola as propriedades de segurança operacional (safety) requeridas? Neste projeto a proposta é usar Testes Baseados em Modelos de Estado para esta verificação. Um dos benefícios desta técnica é que o Modelo de Estados é obtido desde o levantamento de requisitos, e sua criação colabora para consolidar este requisitos. Um outro benefício é que a geração de casos de teste pode ser automatizada. Diversos critérios foram definidos para a geração de casos de teste a partir de modelos de estado. O objetivo é analisar os conjuntos de teste obtidos a partir dos diferentes critérios em termos do potencial para revelar defeitos. Neste caso é usada uma técnica denominada Análise de Mutantes, em que defeitos são introduzidos no modelo de estados para avaliar a capacidade dos diferentes conjuntos de teste gerados em revelá-los. Dessa forma o testador pode avaliar o conjunto de teste e com isso ter uma ideia dos custos e benefícios do uso de cada critério antes mesmo da aplicação dos testes. Este trabalho é parte de um projeto com envolvimento de instituições nacionais e estrangeiras, e utiliza como estudo de caso um sistema embarcado que serve como teste padronizado para a comparação das diversas técnicas de verificação utilizadas pelos diferentes grupos.

O projeto pode ser realizado por um ou mais alunos, em que cada qual utilizaria uma ferramenta de geração de testes diferente para poder fazer a avaliação.

**Trabalho:** Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professora Responsável:** [Pro<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliane Martins](#)

**Título: Testes de APIs REST com base em modelos inferidos**

**Descrição do Projeto:** Uma API é uma Interface de Programação de Aplicativos, que representa um acordo entre um cliente e o serviço, indicando como o cliente pode enviar uma requisição e quais as respostas esperadas. O uso de APIs baseadas no estilo arquitetural REST, sigla em inglês para Transferência de Estado Representacional. A arquitetura REST é baseada no uso de recursos, que podem ser páginas Web, vídeos, ou outros tipos de dados. Basicamente, uma API REST oferece operações que permitem aos clientes a criação, atualização, consulta e remoção de um ou mais recursos. Apesar de sua popularidade, os testes de APIs REST ainda apresentam inúmeros desafios. Nesta proposta será utilizada a técnica de Testes Baseados em Modelos, também conhecido como MBT (do inglês Model Based Testing). Uma das dificuldades com o uso de MBT está na criação dos modelos pelo testador, pois muitas equipes de testes não estão habituadas com o uso de modelagem. A inferência de modelos é um passo na direção de tornar MBT mais fácil de aplicar. Com o uso de uma ferramenta de apoio, o objetivo deste trabalho é analisar os benefícios e as dificuldades do uso de uma tal estratégia na prática. O trabalho pode ser feito em equipe, em que cada aluno ficará responsável por um estudo de caso diferente.

**Trabalho:** Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professora Responsável:** [Pro<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliane Martins](#)

**Título: Testes de imparcialidade de sistemas de recomendação**

**Descrição do Projeto:** Sistemas de recomendação (SR) são utilizados para sugerir itens relevantes para os usuários, ao mesmo tempo em que ajudam aos provedores de conteúdo a auxiliar seu público alvo. São úteis para auxiliar usuários na busca quando há um grande volume de itens para analisar. São muito utilizados em comércio eletrônico, streaming, e-science, entre outros. Uma dificuldade com estes sistemas é que eles podem fazer recomendações tendenciosas, que podem resultar em discriminação de grupos de usuários ou itens. Testes para determinar a imparcialidade ou justiça (fairness) desse tipo de sistema ainda apresenta muitos desafios. Inúmeras ferramentas foram propostas para testar a imparcialidade para sistemas baseados em Aprendizado de Máquina em geral, mas poucas ainda existem que sejam voltadas exclusivamente para SRs. Neste projeto o objetivo é escolher uma ferramenta adequada para testes de SRs, com o objetivo de analisar desafios, bem como as lições aprendidas com os testes, com o intuito de orientar testadores em seus projetos de teste de SRs.

O trabalho pode ser feito em equipe, em que cada aluno ficará responsável por uma ferramenta ou por um estudo de caso diferente.

**Trabalho:** Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professora Responsável:** [Prof. Dr. Emanuel Felipe Duarte](#)

**Título: Estudo e Design de um Jogo Socioenativo Educacional**

**Descrição do Projeto:** Sob uma perspectiva de Interação Humano-Computador, este projeto visa estudar o conceito de jogos socioenativos como jogos que vão além do digital, permeando também os ambientes físico e social da pessoa jogadora. Neste contexto, em vez de definido por um conjunto de regras e condições de vitória, o jogo emerge das possibilidades presentes em artefatos e tecnologias, e das vontades e ações das pessoas jogadoras envolvidas. Para este projeto, é esperada a concepção, design e o desenvolvimento de uma prova de conceito de um jogo socioenativo com propósito educacional. O processo de design deve ser documentado, e o jogo socioenativo avaliado em termos de experiência da pessoa jogadora.

**Trabalho:** Individual

**Professora Responsável:** [Prof. Dr. Emanuel Felipe Duarte](#)

**Título: Estudo de Acessibilidade em Jogos Digitais**

**Descrição do Projeto:** Jogos, em um sentido amplo do termo, são um importante elemento cultural e social. Jogos digitais, desse modo, são importantes instrumentos não apenas de entretenimento, mas também de aprendizado, socialização, expressão cultural etc. Uma significativa parcela da população, todavia, é privada de participar em tais atividades quando as mesmas não são acessíveis para pessoas com variadas deficiências. Para este projeto, é esperado o estudo do estado da arte de acessibilidade em jogos digitais, considerando abordagens, ferramentas e desafios. Poderão ser feitos testes de acessibilidade em jogos comerciais e/ou acadêmicos existentes, e projetados protótipos e provas de conceito de jogos e ferramentas de acessibilidade para jogos.

**Trabalho:** Individual

**Professora Responsável:** [Prof. Dr. Emanuel Felipe Duarte](#)

**Título: Estudo e Design de Visualizações Lúdicas de Impactos da Inteligência Artificial**

**Descrição do Projeto:** Tecnologias de Inteligência Artificial (IA) têm se tornado cada vez mais presentes em nossas vidas cotidianas, sendo utilizadas para as mais diversas finalidades. Embora a produtividade fornecida por tais ferramentas seja muito desejada em uma sociedade que demanda incessantemente por eficiência, e diversos problemas de conteúdo sejam conhecidos e bastante discutidos, tais como vieses, racismo, e misoginia, este projeto visa explorar como os impactos de tais tecnologias podem se tornar mais visíveis para seus utilizadores. Por meio do estudo e design de visualizações interativas lúdicas, este projeto visa conscientizar sobre possíveis impactos da IA em diversos escopos (e.g., na sociedade, no meio ambiente etc.).

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Hervé Cédric Yviquel](#)

### **Título: Geração de Datasets Sintéticos para Imageamento Sísmico Utilizando Inteligência Artificial Generativa**

**Descrição do Projeto:** A disponibilidade de datasets abertos para imageamento sísmico é limitada devido à confidencialidade dos dados mantidos por empresas de petróleo e gás, dificultando avanços na pesquisa acadêmica e no desenvolvimento de novas técnicas de processamento sísmico. Este projeto propõe o uso de Redes Adversariais Generativas (GANs) e outros modelos de inteligência artificial generativa para criar datasets sintéticos que simulam propriedades sísmicas realistas. O trabalho será composto por duas etapas principais: (1) o treinamento de modelos generativos utilizando dados públicos limitados e cenários sintéticos existentes, e (2) a geração de novos datasets sísmicos sintéticos em larga escala, preservando padrões geológicos e de reflexão característicos. A validação dos datasets gerados será realizada em tarefas práticas, como migração reversa no tempo (RTM) e inversão sísmica. O projeto busca fornecer um recurso público valioso que viabilize avanços em imageamento sísmico, respeitando as restrições de confidencialidade dos dados reais.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Hervé Cédric Yviquel](#)

### **Título: Explorando o Potencial de Aceleradores de IA para Algoritmos de Computação Científica: Um Estudo sobre Propagação de Ondas**

**Descrição do Projeto:** Os aceleradores de Inteligência Artificial, como os oferecidos por SambaNova e Cerebras, foram projetados para lidar com operações intensivas em aprendizado de máquina. No entanto, suas arquiteturas altamente paralelas e otimizadas também apresentam potencial inexplorado para aplicações de computação científica tradicional. Este projeto tem como objetivo avaliar o desempenho e a viabilidade de algoritmos de propagação de ondas — amplamente utilizados em áreas como geofísica e engenharia — em novos aceleradores de IA. O trabalho inclui a adaptação dos algoritmos para esses dispositivos, análise de desempenho comparativo com plataformas tradicionais (CPU/GPU) e a investigação de desafios como a utilização de memória, comunicação e otimização do paralelismo. Os resultados irão explorar as possibilidades de integração dessas tecnologias em workflows de computação científica, destacando oportunidades e limitações para a próxima geração de aplicações em HPC..

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Hilder Vitor Lima Pereira](#)

### **Título: Análise de crédito sem analisar os dados**

**Descrição do Projeto:** No Brasil, algumas organizações, como a Serasa, são conhecidas por calcularem um score que tenta indicar o risco de uma pessoa ficar



inadimplente ao fazer um empréstimo. Isso é conhecido como análise de crédito. Se por um lado isso facilita a tomada de decisão de empresas como bancos, operadoras de cartões e outras instituições financeiras, o cálculo desses scores utiliza muitos dados pessoais, como contas de energia elétrica e contas de água, o que representa um risco para a privacidade dos cidadãos.

Mas será que é possível fazer análise de crédito sem que todos esses dados pessoais sejam compartilhados?

Neste projeto, vamos usar técnicas de computação sobre dados cifrados para tentar responder positivamente essa pergunta.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis

**Título:** interfaces vestíveis para a captura e rotulação de dados fisiológicos

**Descrição do Projeto:** A captura, processamento e interpretação de dados fisiológicos podem desenvolver um papel relevante no comportamento de sistemas interativos. Este projeto visa explorar artefatos existentes no mercado que permitam a coleta de dados fisiológicos, como smartwatches. Visamos projetar e construir uma aplicação que permita capturar esses dados a partir de instrumentos existentes e desenvolver cenários adequados para a rotulação desses conforme aspectos emocionais das pessoas. Objetivamos gerar e analisar um conjunto de dados que possa ser útil para detectar as emoções das pessoas a partir de sua frequência cardíaca e outros sinais fisiológicos.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis

**Título:** Avaliação na plataforma OpenDesign

**Descrição do Projeto:** O Opendesign é uma plataforma online para o apoio na condução colaborativa e distribuída do design de sistemas computacionais. A condução de processos de avaliação do design desenvolve um papel chave para o aprimoramento de features no software e para o informar o redesign em estudo de um projeto. A plataforma OpenDesign demanda a construção de novos mecanismos que suportem designers e outros stakeholders envolvidos na condução e documentação de avaliação. O objetivo deste projeto é conceber, implementar e avaliar ferramentas para o registro de diferentes tipos de métodos de avaliação na plataforma.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis

**Título:** Processamento de diálogos textuais na língua Portuguesa

**Descrição do Projeto:** Sistemas de chatbots desempenham papel chave como uma ferramenta de autoatendimento a clientes em grandes empresas. A construção desses

sistemas ainda é repleta de desafios no design da experiência do usuário e no funcionamento do sistema visando uma experiência agradável de uso. Por exemplo, clientes conseguem resolver problemas menos complexos sem necessitar de diversos atendimentos ou delongadas interações com atendentes humanos. Sistemas de chatbots requerem uso de técnicas de processamento de linguagem natural. Este projeto visa investigar o reconhecimento de entidades no processamento de texto na língua Portuguesa em sistemas conversacionais computadorizados. Exploraremos modelos de classificação automática de entidades.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis

**Título:** Alinhamento de grafos de conhecimento

**Descrição do Projeto:** Grafos de conhecimento definem fatos expressos como triplas considerando sujeito, predicado e objeto na representação do conhecimento. Usualmente diversos grafos de conhecimento são publicados em um determinado domínio. É relevante criar alinhamentos tanto de classes que modelam conceitos quanto entre instâncias dessas classes definidas em diferentes grafos de conhecimento. O objetivo deste projeto é estudar técnicas de alinhamento de entidades expressas em grafos de conhecimento. Usaremos conjunto de dados existentes na Ontology Alignment Evaluation Initiative para avaliar os métodos concebidos em análises experimentais.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis

**Título:** Descrição semântica de publicações científicas.

**Descrição do Projeto:** Publicações científicas podem ser melhor recuperadas e analisadas quando o significado dos atributos que caracterizam os dados da publicação são codificados em modelos computacionais que representam explicitamente a semântica. O objetivo deste projeto é propor e desenvolver um sistema que coleta dados sobre artigos científicos e enriquece semanticamente os registros por meio de vocabulários que descrevem precisamente os conceitos do domínio. O trabalho envolverá estudar linguagens para a criação e consulta de ontologias.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)



**Professor Responsável:** Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis

**Título:** Sistema para explorar dados interconectados abertos.

**Descrição do Projeto:** Um número crescente de dados interconectados abertos (Linked Open Data) são publicados e disponíveis em repositórios na Web. Há diversas oportunidades no uso e integração desses dados interconectados, com semântica interpretável pela máquina, em diferentes domínios. Este projeto visa construir funcionalidades de software para consultar e combinar fatos descritos nestes repositórios. O trabalho exigirá o estudo de uma linguagem de consulta para acesso à fontes de dados na Web Semântica (SPARQL).

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis

**Título:** Sistemas de questão e respostas usando bases RDF.

**Descrição do Projeto:** Sistemas de questões e respostas fazem parte de um esforço contínuo para aprimorar a interação homem-computador. Este projeto objetiva implementar um sistema que permita interpretar uma questão em linguagem natural e obter uma consulta estruturada. Visamos considerar consultas em grafos de conhecimento descritos em RDF. O trabalho exigirá o estudo de uma linguagem de consulta para acesso à fontes de dados na Web Semântica (linguagem SPARQL). As respostas obtidas serão convertidas em uma representação final para o usuário.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis

**Título:** Visualização de ontologias.

**Descrição do Projeto:** Ontologias permitem representar conceitos em um domínio e podem ser úteis para usuários fazerem sentido de conceitos e suas relações. Contudo, poucos estudos investigam a interação com essas estruturas. Este projeto visa projetar e construir um sistema com uso de ontologias para permitir usuários navegarem entre conceitos de disciplinas do curso de engenharia e ciência da computação. Utilizaremos design centrado no usuário e técnicas participativas para elaborar a estrutura de visualização das ontologias. Este sistema poderá permitir que aluno(s) melhor entendam os conceitos e suas relações nas disciplinas que compõem o curso.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Julio Cesar dos Reis](#)

**Título:** Estudo e Desenvolvimento Web para compartilhamento de Questões.

**Descrição do Projeto:** A utilização de vídeos como ferramenta educacional tem se consolidado como uma prática cada vez mais comum, podendo potencializar a assimilação de informações e proporcionando uma experiência de aprendizado mais envolvente e eficaz ao estudante. Soluções na criação de quizzes para apoiar o treinamento e avaliação do conhecimento de estudantes, portanto, limitam o seu potencial ao se utilizarem apenas arquivos textuais para a construção de bases de dados, dado que o conhecimento na atualidade é amplamente disseminado por meio de diversos meios de comunicação distintos. Este trabalho investiga a construção de soluções de interface de uma aplicação web para compartilhamento de questões. Resultados esperados envolvem algoritmos e protótipos de software para aprimorar a experiência de partes interessadas em processos de ensino aprendizagem.

**Trabalho:** Em dupla

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Julio César López Hernández](#)

**Título:** Algoritmos Pós-quânticos

**Descrição do Projeto:** A criptografia de chave pública (criptação e assinatura digital), que atualmente se utiliza na maioria das aplicações práticas, tem sua segurança baseada na resolução dos problemas de fatoração e cálculo do logaritmo discreto. O algoritmo de Shor é um algoritmo quântico polinomial para fatorar e calcular logaritmos discretos. Com os avanços na construção de um computador quântico, essas máquinas seriam uma ameaça real aos atuais sistemas criptográficos. A criptografia pós-quântica é o desenvolvimento de novos algoritmos de chave pública projetados para serem resistentes aos computadores clássicos de hoje e futuros computadores quânticos. O Instituto Nacional de Padrões Americano (NIST) lançou dois concursos (2017 e 2022) para selecionar novos algoritmos de chave pública a serem padronizados. O objetivo deste projeto é estudar e implementar em software algoritmos para assinatura digital.

NIST: <https://csrc.nist.gov/projects/pqc-dig-sig>

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Julio César López Hernández](#)

**Título:** Provas de conhecimento zero.

**Descrição do Projeto:** Avanços recentes em criptografia resultaram na criação de novas tecnologias para a privacidade de dados. Entre eles estão as tecnologias zk-SNARKS (argumento sucinto não interativo de conhecimento-zero) e ZK-STARKS (argumento de conhecimento transparente escalável de conhecimento-zero). Provas de conhecimento-zero permitem que um indivíduo prove para outro que um argumento é verdadeiro, sem precisar fornecer nenhuma outra informação que vai além da validade do argumento. Essas tecnologias tem encontrado aplicações em criptomoedas (Zcash) e em sistemas de pagamento baseado em blockchain. Atualmente, as provas de

conhecimento-zero podem atingir tamanhos de prova de centenas de bytes e verificações do ordem de milissegundos, independentemente do tamanho da proposição que está sendo provada. O objetivo do projeto é estudar os aspectos teóricos e práticos das provas de conhecimento-zero.

Livro: <https://people.cs.georgetown.edu/jthaler/ProofsArgsAndZK.pdf>

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Luiz Fernando Bittencourt](#)

**Título:** Aprendizado de máquina federado no simulador MobFogSim

**Descrição do Projeto:** O simulador MobFogSim simula a mobilidade de dispositivos de usuário que podem executar aplicações em dispositivos de processamento presentes na borda da rede, ou computação em névoa, complementando as funcionalidades da computação em nuvem. Este projeto tem como objetivo implementar novas funcionalidades no simulador, mais especificamente a implementação de aprendizado de máquina federado nos dispositivos do simulador.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Luiz Fernando Bittencourt](#)

**Título:** Elasticidade e auto-distribuição

**Descrição do Projeto:** Sistemas que se auto-distribuem (do inglês self-distributing systems) são sistemas capazes de replicar, em tempo de execução, componentes que compõem sua própria estrutura, lidando com estado atrelado a esses componentes de forma transparente. Esses sistemas têm por objetivo explorar ambientes contemporâneos como computação em nuvem, que apesar de terem software que dão apoio a elasticidade, não lidam bem com a replicação de serviços com estado. Este projeto tem por objetivo expandir o conceito de auto-distribuição de componentes para explorar placement de serviços com estado da nuvem para a edge e vice-versa de forma transparente, podendo assim aproveitar as vantagens de ambos ambientes operacionais.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Luiz Fernando Bittencourt](#)

**Título:** Gerência de Sistemas Auto-adaptativos

**Descrição do Projeto:** A crescente complexidade na criação e gestão de sistemas distribuídos está centrada, principalmente, na volatilidade dos ambientes operacionais modernos. O ambiente volátil é caracterizado por constantes mudanças, muitas vezes inesperadas, que o sistema precisa lidar em tempo de execução para se manter funcional e atender seus requisitos não-funcionais. Para lidar com essas constantes mudanças, sistemas auto-adaptativos, capazes de se auto-adaptarem diante de mudanças, estão ganhando cada vez mais destaque. Este projeto tem como objetivo a

exploração de algoritmos de aprendizado de máquina por reforço para aprender, em tempo de execução, a como adaptar e re-adaptar sistemas distribuídos em ambientes voláteis sem interferência humana, de forma a preservar sua funcionalidade ou otimizar aspectos não-funcionais do sistema.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Luiz Fernando Bittencourt](#)

**Título:** Aprendizado de Máquina Distribuído

**Descrição do Projeto:** Conjuntos de datasets são encontrados de diferentes variedades e gerados através de várias operações de upload ou offloading providas de dispositivos IoT ou de sistemas autônomos em aplicações Big Data streaming. O cálculo de algoritmos de Deep Learning (DL) computa um gradiente, chamado de Stochastic Gradient Descent (SGD). Este cálculo apresenta problemas diversos quando explorado de forma distribuída, dessa forma a aplicação de novas ferramentas para avaliar tais dados de forma distribuída é um grande desafio. Este projeto visa avaliar a performance de diferentes aplicações e algoritmos de DL, considerando acurácia, precisão, tempo de execução, número de épocas e quantidade de trocas de mensagens, em um ambiente de Internet das Coisas.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Luiz Fernando Bittencourt](#)

**Título:** Gerência de recursos em sistemas distribuídos

**Descrição do Projeto:** A gerência de recursos envolve o processo de seleção dos recursos computacionais para execução de aplicações de diversos tipos. A otimização da alocação de recursos, como no escalonamento de tarefas, depende do desempenho que tais tarefas obtêm do recurso computacional em questão, seja este de processamento, armazenamento ou de rede. Este projeto tem como objetivo identificar uma ou mais aplicações e um ambiente de processamento distribuído para realização de uma análise de questões que concernem a gerência de recursos, tais como formas de implementação da aplicação, análise de desempenho e algoritmos de alocação de recursos.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Luiz Fernando Bittencourt](#)

**Título:** Monitoramento de colmeias com Internet das Coisas

**Descrição do Projeto:** Este trabalho é parte de um projeto de extensão coordenado pelo Prof. Roberto Greco do IG. O objetivo é projetar e implementar um sistema IoT que usa arduínos e/ou raspberries e sensores para monitoramento de colmeias de abelhas nativas (e.g. temperatura, umidade, som).

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Luiz Fernando Bittencourt](#)

**Título:** Sistemas distribuídos para realidade virtual e aumentada

**Descrição do Projeto:** O(s) estudante(s) se aprofundarão em problemas relacionados à execução de aplicações e serviços distribuídos de realidade virtual e aumentada. Problemas de transmissão e qualidade de vídeo e processamento em tempo real para dispositivos de borda e vestíveis serão estudados para proposição de soluções viáveis e com desempenho adequado.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Luiz Fernando Bittencourt](#)

**Título:** Prevenção de Colisão e Controle de Rotas de Drones em Cenários com Comunicação 5G/6G

**Descrição do Projeto:** Cenários onde múltiplos drones co-existem demandam sistemas de prevenção de colisão e estabelecimento de rotas eficientes. O controle dos drones pode ser feito de forma cooperativa, com troca de informações entre eles, ou não-cooperativa, onde desvios e rotas são estabelecidos autonomamente por cada drone. Este tópico visa estudar e explorar estes cenários, através de simulações, onde a troca de dados pode ou não ocorrer através de pontos de acesso de rede celular 5G/6G.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Ruben Interian Kovaliova](#)

**Título:** Análise de redes de colaboração científica

**Descrição do Projeto:** Grupos de pesquisa são um componente chave dentro de Universidades e Institutos, e a sua formação e características possuem um alto impacto na qualidade da pesquisa e na formação de professores e pesquisadores. Este projeto tem como objetivo a extração de conhecimento de grandes grafos de coautoria e de citações entre publicações científicas para identificar grupos de pesquisa no Brasil com diferentes graus de modularidade e integração com outros grupos de pesquisa nacionais e internacionais, utilizando a Unicamp especificamente como estudo de caso. O projeto visa contribuir para uma melhor tomada de decisão pela direção das diversas instituições acadêmicas, científicas e do governo, incluindo a própria Unicamp, e subsidiar políticas públicas eficientes de modo a estimular grupos que trabalham em áreas de pesquisa específicas a melhorar a sua inserção em redes internacionais de pesquisa, ou com outros pesquisadores no Brasil, encontrando ativamente formas de fomentar essa integração. O trabalho envolverá a detecção de comunidades subjacentes dentro ou entre grupos de afiliação institucional dos autores, com diferentes graus de modularidade, usando algoritmos de clusterização hierárquica em grafos.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Sandro Rigo](#)

**Título:** Paralelização de Código Usando As Novas Construções de C++

**Descrição do Projeto:** A ideia do projeto é pegar uma aplicação de imagens sísmicas que temos desenvolvida usando C++, OpenMP e Cuda e reescrever os kernels CUDA de maneira a usar as construções mais modernas de C++ que possibilitam paralelização automática dos códigos. A partir daí, fazer uma comparação de desempenho e complexidade de escrita entre as linguagens.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Sandro Rigo](#)

**Título:** Treinamento Distribuído de Grandes Modelos de Transformers

**Descrição do Projeto:** O objetivo desse projeto é estudar frameworks para escalar o treinamento de grandes modelos de Transformers em clusters. Em particular, a ferramenta como o t5X da Google é open-source e pode ser usada para escalar o treinamento em múltiplas GPUs. Os experimentos iniciais serão executados em nosso cluster no LSC, mas podemos escalar para sistemas maiores no futuro. É possível termos um trabalho em equipe devido a variedade de modelos disponíveis.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Sandro Rigo](#)

**Título:** Simulador de Arquitetura para Aceleradores Matriciais

**Descrição do Projeto:** Operações Matriciais são muito importantes para cargas de trabalho de IA e HPC. Em particular, multiplicação de matrizes é a operação mais importante para aprendizado de máquinas. Por isso, ao longo dos últimos anos, o desenvolvimento de HW especializado para aceleração desse tipo de operação tem estado em evidência. Porém, existem várias decisões arquiteturais a serem tomadas que determinam o suporte que será dado por um acelerador em termos de formatos de matrizes oferecidos, tipos de dados, portabilidade de código, etc. O objetivo desse trabalho é criar um simulador onde essas decisões arquiteturais possam ser estudadas de forma precisa e visual. Com isso, o trabalho de tomada dessas decisões se torna mais claro, além de dar suporte ao ensino de forma que as consequências de cada escolha possam serem exploradas pelo aluno. A ideia é desenvolver o simulador em Python baseado no conjunto de instruções RISC-V. O simulador pode ser aplicado em ensino e pesquisa. Podemos acomodar mais de um aluno dividindo o simulador em módulos. Pode ser individual limitando-se o escopo.

**Trabalho:** Individual ou Em Equipe (discriminar na descrição a divisão dos trabalhos)



**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Zanoni Dias](#)

### **Título: Problemas de Partição de Strings**

Problemas de Partição de Strings estão intimamente ligados a problemas de Rearranjo de Genomas. Esses problemas representam genomas como strings e consistem em segmentar duas strings, dadas como entrada do problema, de forma que as partes de uma das strings possam ser reorganizadas para obtermos a outra string. A forma como as strings podem ser segmentadas ou como as partes podem ser reorganizadas da origem formam diferentes variações do problema. Por exemplo, cada uma das partes pode ou não ser invertida ao realizarmos a reorganização ou podemos permitir que algumas partes sejam deletadas ou inseridas antes da reorganização. Adicionalmente, o problema pode considerar outras estruturas adicionais para determinar quais partições são válidas. Existem abordagens para esses problemas envolvendo heurísticas, algoritmos de aproximação e algoritmos exatos. O objetivo deste projeto é testar a combinação de algoritmos já existentes para o problema ou propor novos algoritmos para melhorar os resultados já conhecidos.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Zanoni Dias](#)

### **Título: Análise Comparativa de Algoritmos para Problemas de Rearranjo de Genomas**

Os problemas de Rearranjo de Genomas permitem a comparação de genomas de diferentes indivíduos e têm múltiplas aplicações na área da Biologia Computacional. Como esses problemas já vêm sendo estudados há muitos anos, várias versões foram propostas levando em conta as características da representação dos genomas utilizada e as operações de rearranjo consideradas. Além disso, muitos algoritmos para o problema podem ser decompostos em diferentes etapas, cada uma podendo ser resolvida por múltiplos algoritmos diferentes. O objetivo deste projeto é realizar uma comparação experimental de diferentes abordagens conhecidas para comparar genomas com base em problemas de rearranjo. As comparações poderão ser realizadas em bases de dados geradas artificialmente e com dados de genomas reais.

**Trabalho:** Individual

**Professor Responsável:** [Prof. Dr. Zanoni Dias](#)

### **Título: Empacotamento por Ciclos do Grafo de Adjacências**

O Grafo de Adjacências é uma estrutura muito usada para representar um par de genomas focando nas adjacências entre os genes. Essa estrutura é usada no desenvolvimento de algoritmos de aproximação ou heurísticas para problemas de Rearranjo de Genomas. Nesses algoritmos estamos interessados num empacotamento de tamanho máximo desse grafo por ciclos. Ou seja, buscamos um conjunto de tamanho máximo composto por ciclos que cubram todos os vértices e não compartilhem arestas. Esse projeto consistirá em testar novas heurísticas para esse

problema quando os genomas sendo representados tem múltiplas cópias de cada gene. Em particular, o foco será em grafos que não possuam ciclos unitários, pois existem algoritmos conhecidos que obtêm bons resultados na detecção desse tipo de ciclo.

**Trabalho:** Individual