
PROJETO DE PESQUISA

Programa de Iniciação Científica e

Nome do Orientador e Coordenação (Pesquisador/Tecnologista/Pós-doc):

ERALDO SILVA JUNIOR

Nome do pesquisador ou tecnologista e Instituição de Pesquisa Externa: (Coorientador ou Colaborador externo, se houver):

NÃO APLICÁVEL

Nome do Supervisor e Coordenação: (Pesquisador/Tecnologista):

ERALDO SILVA JUNIOR - COHEP

Título do Projeto:

Processando o Futuro: Grid, Cloud e o HLT2 como Plataforma de Inovação

Palavra-chave:

Computação Científica, Apoio Computacional à Pesquisa, Infraestrutura de TI

Área de conhecimento:

Área: Ciência da Computação
Subárea: Sistemas de Computação

Pré-requisitos desejáveis (se houver):

Conhecimentos em Redes de Computadores, Sistemas Operacionais, DevOps e Engenharia de Confiabilidade de Sites (SRE), Computação em Nuvem e Sistemas Distribuídos

Pré-requisitos obrigatórios (se houver):

Alunos a partir do 3º período de cursos de Física, Ciência da Computação e Engenharias

Possibilidade de orientação remota:

(X) Sim

() Não

Rio de Janeiro, 19 de Fevereiro de 2026

PROJETO:

Título: Processando o Futuro: Grid, Cloud e o HLT2 como Plataforma de Inovação

Resumo

Este projeto multidisciplinar oferece ao aluno a oportunidade de atuar em uma das três frentes de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de Computação Científica na COHEP: **Grid Computing, Cloud Computing ou Farm HLT2**. Cada trilha aborda um conjunto distinto de tecnologias e objetivos, permitindo ao aluno aprofundar-se em uma área específica de infraestrutura computacional aplicada à física experimental.

Objetivos

A proposta é acolher estudantes que desejam construir seu domínio técnico por meio de atividades orientadas, contato com especialistas e participação em ambientes computacionais avançados. Ainda que não possuam domínio técnico consolidado, os alunos poderão escolher uma das trilhas disponíveis e desenvolver habilidades específicas com suporte contínuo, orientação prática e acesso a uma infraestrutura real, promovendo uma formação progressiva e contextualizada. Em ambientes de alta complexidade, contribuindo para a evolução da colaboração internacional com o CERN.

Metodologia

Independentemente da trilha escolhida, o aluno terá contato com fundamentos essenciais da área de infraestrutura e operações, incluindo: administração de sistemas operacionais Linux, conceitos de redes de computadores, práticas de DevOps, observabilidade de sistemas, infraestrutura como código (IaC) e gestão de ambientes computacionais. Essas competências serão desenvolvidas de forma transversal ao longo do projeto, garantindo uma formação técnica sólida e aplicável em múltiplos contextos.

Estrutura do Projeto: Três Trilhas Independentes

Trilha 1: Grid Computing

Objetivo: Integrar a infraestrutura local ao Grid do CERN, utilizando ferramentas como HTCondor para submissão de jobs e análise de desempenho.

Técnicas:

- Configuração de ambientes compatíveis com Grid
- Submissão e monitoramento de jobs via HTCondor
- Análise de logs e desempenho dos nós

- Integração com a infraestrutura de Grid do LHCb

Trilha 2: Cloud Computing

Objetivo: Criar ambientes virtualizados e escaláveis para simulações e testes computacionais, com foco em containers e orquestração.

Técnicas:

- Gerenciamento de recursos em nuvem privada usando Openstack
- Gerenciamento de ambiente JupyterHub usando Docker Swarm e Kubernetes
- Integração junto ao ambiente de GRID para submissão de Jobs na fila local

Trilha 3: Farm HLT2 (High Level Trigger 2)

Objetivo: Desenvolver e testar a infraestrutura dedicada ao HLT2, parte do experimento LHCb, com foco em automação, redes e provisionamento.

Técnicas:

- Configuração de rede segura (VPN entre CBPF e CERN)
- Aprovisionamento remoto com PXE boot
- Monitoramento de hardware e desempenho dos nós
- Participar de reuniões técnicas com a equipe do CERN (como ouvinte)

Comum a todas as trilhas

Objetivo: trilha promove uma visão sistêmica da operação de ambientes computacionais, capacitando o aluno a atuar na construção de pipelines eficientes, ambientes resilientes e sistemas monitoráveis.

- Ambientação em Linux, redes e segurança
- Ambientação dos serviços de computação científica da COHEP
- Automação de infraestrutura com IaC
- Criação de pipelines CI/CD
- Monitoramento e observabilidade de sistemas

Cronograma Proposto

Meses 1 a 3 – Trilha Comum (Fundamentos Técnicos)

Mês 1: Linux, redes básicas, segurança da informação, estrutura da COHEP.

Mês 2: Containers, automação com shell script, monitoramento básico.

Mês 3: Infraestrutura como código (Ansible/Terraform), Git, escolha da trilha.

Meses 4 a 12 – Trilhas específicas:

Trilha Grid Computing	Trilha Cloud Computing	Farm HLT2
-----------------------	------------------------	-----------

Mês 4: Introdução ao Grid e submissão de jobs Mês 5: WLCG Middleware e configuração de ambiente Mês 6: Autenticação e segurança (certificados, proxies) Mês 7: Monitoramento de jobs e troubleshooting via HTCondor Mês 8: Accounting (APEL) Mês 9: Integração com sistemas da COHEP Mês 10: Testes avançados e análise de desempenho Mês 11: Documentação técnica e refinamento dos resultados Mês 12: Apresentação final e avaliação técnica	Mês 4: Fundamentos de cloud pública e privada Mês 5: Componentes do Openstack Mês 6: Administração de usuários e grupos Mês 7: Monitoramento, segurança e controle Mês 8: Integração com serviços da COHEP e INCT-CERN Mês 9: Técnicas de escalabilidade e alta disponibilidade Mês 10: Ambientes de análise de dados avançados JupyterHub e Focus Mês 11: Documentação técnica e refinamento dos resultados Mês 12: Apresentação final e avaliação técnica	Mês 4: Ambientação no ambiente HLT: arquitetura, requisitos e dependências Mês 5: Configuração de acesso remoto via VPN e validação de conectividade segura Mês 6: Provisionamento de máquinas físicas via PXE boot e gerenciamento de imagens Mês 7: Instalação automatizada de sistemas operacionais e serviços essenciais Mês 8: Integração com sistemas de monitoramento e coleta de métricas Mês 9: Testes de desempenho e validação de ambientes bare metal Mês 10: Suporte à execução de jobs e workflows de benchmark do HLT Mês 11: Troubleshooting, análise de logs e otimização de recursos Mês 12: Documentação final, apresentação técnica e proposta de melhorias para o ambiente
---	--	--

Conclusão

Este projeto é mais do que uma formação técnica — é um convite para fazer parte de uma iniciativa científica de ponta, com impacto internacional.

Ao longo de 12 meses, o participante atuará em um ambiente real de infraestrutura computacional aplicada à Física de Altas Energias, com envolvimento direto em atividades conduzidas no CBPF e integradas às iniciativas do CERN.