



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

ANEXO I AO CONTRATO Nº 28/2024

PLANO DE TRABALHO

1. DADOS CADASTRAIS:

ÓRGÃO/ENTIDADE PROPONENTE Fundação Universidade Federal do Pampa	CNPJ 09.341.233/0001-22	
ENDEREÇO Av. General Osório, 900, Bairro Centro	TELEFONE (53) 3240-5400	
HOME PAGE http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/		
CIDADE Bagé	UF RS	CEP 96400-100
NOME DO RESPONSÁVEL Edward Frederico Castro Pessano	CARGO/FUNÇÃO Reitor	
NOMEAÇÃO PARA A FUNÇÃO Decreto de 15 de Dezembro de 2023, publicado no Diário Oficial da União em 18 de Dezembro de 2023 na Seção 2 Página 1		
TÉCNICO/COORDENADOR RESPONSÁVEL Paulo Silas Severo de Souza	E-MAIL paulosilas@unipampa.edu.br	

OUTROS PARTICIPES:

NOME FUNDAÇÃO CPQD – CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES	CNPJ 02.641.663/0001-10
ENDEREÇO Rua Dr. Ricardo Benetton Martins, nº 1000, Parque II do Polo de Alta Tecnologia	TELEFONE (19) 9 9769-0093
HOME PAGE https://www.cpqd.com.br/	
CIDADE Campinas	UF SP CEP 13086-902
NOME DO RESPONSÁVEL Paulo Ricardo Branco da Silva	CARGO/FUNÇÃO Pesquisador Pleno
CPF 373.049.748-00	CI/ÓRGÃO EXPEDIDOR 35.153.104-X / SSP-SP
TÉCNICO/COORDENADOR RESPONSÁVEL Paulo Silas Severo de Souza	E-MAIL paulosilas@unipampa.edu.br

2- DESCRIÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

TÍTULO DO PROJETO: Estudo e Desenvolvimento de Estratégias para Offloading de Tarefas em Ambientes Industriais		
Período de Execução do Projeto	Início: 11/2024	Término: 10/2025
IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO: O objetivo principal do presente projeto consiste em pesquisar e avaliar métodos eficientes para offloading de tarefas computacionais em ambientes de Internet Industrial das Coisas (em inglês: Industrial Internet of Things — IIoT).		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS/METAS A SEREM ATINGIDAS (importante relacionar estes objetivos específicos/metast com a respectiva numeração no Cronograma de Execução):		
<ol style="list-style-type: none">1. Pesquisar e avaliar métodos para offloading tarefas em infraestruturas computacionais distribuídas.2. Mapear requisitos funcionais e não-funcionais para tomadas de decisão de offloading de tarefas.3. Definir e implementar plataforma de prototipação para estratégias de offloading de tarefas.4. Projetar algoritmos para otimizar o processo de offloading de tarefas.		
Observação: O(s) bolsista(s) do projeto será(ão) selecionado(s) através de ampla seleção em novembro de 2024.		

JUSTIFICATIVA PARA EXECUÇÃO:

A Internet das Coisas (em inglês: Internet of Things — IoT) é um paradigma emergente que incorpora conectividade (Internet) a objetos físicos de determinado ambiente (Coisas), permitindo que tais objetos se comuniquem e processem informações do ambiente de forma automática, dando suporte a decisões inteligentes. As vantagens proporcionadas pela IoT são aplicáveis a vários cenários, incluindo o domínio industrial, cuja integração com IoT deu origem ao conceito de Internet Industrial das Coisas (em inglês: Industrial Internet of Things — IIoT). Em linhas gerais, a IIoT integra máquinas e dispositivos inteligentes em instalações industriais visando a melhoria dos processos operacionais através de ações como manutenção preditiva e otimização da cadeia de suprimentos.

Ao passo que aplicações de IIoT apresentam resultados promissores, seu pleno funcionamento tipicamente depende da presença de estruturas robustas de monitoramento em tempo real do maquinário industrial, o que por sua vez incorre na produção de grandes quantidades de dados. Nesse cenário, a necessidade de transferir tarefas computacionais para unidades de processamento remoto, processo este que é chamado de "offloading", surge de duas observações. Por um lado, aplicações que requerem processamento intensivo usadas para amparar decisões inteligentes em cenários IIoT precisam operar em tempo real para fornecer insights precisos. Por outro lado, o maquinário industrial possui capacidade de processamento altamente limitada. Consequentemente, confinar o processamento de aplicações IIoT exclusivamente ao maquinário industrial geralmente acarreta tempos de processamento proibitivos e alto consumo de energia. Em meio a isto, o offloading surge como uma alternativa promissora, permitindo que as tarefas computacionalmente onerosas das aplicações IIoT (ou pelo menos algumas delas) sejam executadas em entidades remotas de computação [1–3].

Aplicações complexas de IIoT podem abranger vários procedimentos com diferentes dependências de software/hardware, tamanhos de entrada e requisitos computacionais. Consequentemente, o uso de políticas de offloading geralmente depende de uma etapa preliminar de análise de software que divide os componentes da aplicação-alvo em várias tarefas, que podem ou não ser transferíveis para entidades remotas dependendo do grau de dependência destas com o hardware específico do maquinário industrial [1]. Uma vez que a partição da aplicação é finalizada, as tarefas devem ser empacotadas e preparadas para execução em entidades remotas de processamento (geralmente servidores) [1] [2]. Neste contexto, políticas de offloading precisam tomar diversas decisões complexas, como (i) a escolha de quais servidores remotos hospedarão cada uma das tarefas a serem transferidas e (ii) a definição do esquema de roteamento a ser usado comunicar as máquinas industriais com os servidores remotos utilizados no processo de offloading. Dada a quantidade de decisões complexas que precisam ser realizadas para garantir a efetividade do processo de offloading, tal área tem se destacado pela quantidade de problemas de pesquisa em aberto.

[1] Mach, Pavel, and Zdenek Becvar. "Mobile edge computing: A survey on architecture and computation offloading." IEEE communications surveys & tutorials 19.3 (2017): 1628-1656.

[2] Hai, L. A., et al. "A survey on computation offloading modeling for edge computing-scienceDirect." J. Netw. Comput. Appl 169 (2020).

[3] Lin, Li, et al. "Computation offloading toward edge computing." Proceedings of the IEEE 107.8 (2019): 1584-1607.

ORIGEM DOS RECURSOS: O projeto será financiado pela FUNDAÇÃO CPQD – CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES, que é uma organização privada.

RESULTADOS ESPERADOS (Especificar):

Ao término da execução do presente projeto vislumbra-se o atingimento dos seguintes resultados:

- Relatório comparativo de desempenho de diferentes políticas de offloading.
- Uma ou mais submissões de artigos científicos para eventos ou periódicos acadêmicos
- Professores pesquisadores capacitados e em sintonia com o estado da arte nos temas envolvidos.
- Estudantes capacitados em tecnologias emergentes no mercado de TI.
- Contribuição na consolidação da participação da UNIPAMPA em projetos de pesquisa e inovação.

EQUIPE EXECUTORA:

Como coordenador do Projeto, declaro que a equipe executora é composta por no mínimo 2/3 de membros vinculados à UNIPAMPA, a qual atende ao §3º do art 6º do Decreto 7423/ 2010.

Obs: Todos os integrantes da equipe executora, inclusive o Coordenador, terão que preencher a declaração para a participação em Projetos com Fundação de Apoio disponível no SEI.

Descrição da Equipe Executora							
NOME:	Instituição (vínculo empregatício)	Matrícula SIAPE ou CPF	Função no Projeto	Carga Horária de Dedicção	Forma de Remuneração (Bolsa ou consultoria)		Metas */ Atividades
					Valor	Duração	
Paulo Silas Severo de Souza	Unipampa	3387459	Coordenador	6h/semanais (12 meses)	R\$ 3.105 x 12 meses		Metas 1, 2, 3 e 4 (todas atividades)
Marcelo Caggiani Luizelli	Unipampa	2421084	Coordenador Substituto	1h/semanal (12 meses)	Não se aplica		Meta 1 (atividade 1)
Bolsista de Iniciação Científica 01	Unipampa	Não se aplica	Aluno de Iniciação Científica - UNIPAMPA (discente pesquisador)	20h/semanais (12 meses)	R\$ 840 x 12 meses		Metas 1, 2, 3 e 4 (todas atividades)
Paulo Ricardo Branco da Silva	CPQD	Não se aplica	Pesquisador externo	6h/semanais	Não se aplica		Metas 1, 2, 3 e 4 (todas atividades)

* Relacionar cada participante, de forma numérica, às metas e/ou atividades apresentadas no cronogramas de execução

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (META/ETAPA)						
Objetivo Específico/ Meta	Etapa	Especificação da etapa	Indicador		Duração	
			Unidade	Qtde.	Início	Término
1.		Pesquisar e avaliar métodos para offloading tarefas em infraestruturas computacionais distribuídas.	-	-	11/2024	12/2024

	1.1	Definição do protocolo da pesquisa sobre offloading de tarefas.	-	-	11/2024	11/2024
	1.2	Coleta de artigos científicos sobre offloading de tarefas.	-	-	11/2024	11/2024
	1.3	Filtragem e análise preliminar de artigos coletados sobre offloading de tarefas.	-	-	11/2024	12/2024
2.		Mapear requisitos funcionais e não-funcionais para tomadas de decisão de offloading de tarefas.	-	-	12/2024	02/2025
	2.1	Análise de requisitos funcionais de estratégias existentes para offloading de tarefas.	-	-	12/2024	01/2025
	2.2	Análise de requisitos não-funcionais de estratégias existentes para offloading de tarefas.	-	-	12/2024	01/2025
	2.3	Sumarização e categorização de requisitos funcionais e não-funcionais para offloading de tarefas.	-	-	01/2025	02/2025
3.		Definir e implementar plataforma de prototipação para estratégias de offloading de tarefas.	-	-	02/2025	05/2025
	3.1	Revisão de literatura sobre plataformas de prototipação para offloading de tarefas.	-	-	02/2025	03/2025
	3.2	Definição de requisitos para plataforma de prototipação.	-	-	03/2025	04/2025
	3.3	Implementação e avaliação de plataforma de prototipação para offloading de tarefas.	-	-	04/2025	05/2025
4.		Projetar algoritmos para otimizar o processo de offloading de tarefas.	-	-	05/2025	10/2025
	4.1	Definição de escopo para novos algoritmos de offloading de tarefas com base em lacunas existentes na literatura.	-	-	05/2025	05/2025
	4.2	Modelagem conceitual dos algoritmos propostos para offloading de tarefas.	-	-	06/2025	07/2025
	4.3	Implementação e avaliação de algoritmos propostos para offloading de tarefas.	-	-	07/2025	10/2025

PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS	
DESPESAS DO PROJETO	Valor total
1. CUSTEIO	R\$ -
PESSOAL CLT	R\$ -

31.90.11.01	Vencimentos e Salários	
33.90.04.15	Obrigações Patronais	
	DIÁRIAS	R\$ -
33.90.14.14	Diárias no país	
33.90.14.16	Diárias no exterior	
33.90.18.04	Auxílio para desenvolvimento de estudos e pesquisas	
33.90.36.02	Diárias a colaboradores eventuais no país	
	BOLSAS	R\$ 47.359,39
33.90.18.01	Bolsas de estudo no país	R\$ 10.080
33.90.20.01	Auxílio financeiro a pesquisador (professor)	R\$ 37.279,39
33.90.36.99	Outros serviços de terceiros Pessoa Física (servidor/bolsa técnico administrativo)	
	MATERIAL DE CONSUMO	R\$ -
33.90.30.01	Combustíveis e lubrificantes automotivos	
33.90.30.04	Gás e outros materiais engarrafados	
33.90.30.06	Alimentos para animais	
33.90.30.07	Gêneros de alimentação	
33.90.30.08	Animais para pesquisa e abate	
33.90.30.09	Material farmacológico	
33.90.30.10	Material odontológico	
33.90.30.11	Material químico	
33.90.30.14	Material educativo e esportivo	
33.90.30.16	Material de expediente	
33.90.30.17	Material de processamento de dados	
33.90.30.18	Materiais e medicamentos para uso veterinário	
33.90.30.19	Material de acondicionamento e embalagem	
33.90.30.21	Material de copa e cozinha	
33.90.30.22	Material de limpeza e produtos de higienização	
33.90.30.23	Uniformes, tecidos e aviamentos	
33.90.30.24	Material para manutenção de bens imóveis/instalações	
33.90.30.25	Material para manutenção de bens móveis	
33.90.30.26	Material elétrico e eletrônico	
33.90.30.28	Material de proteção e segurança	
33.90.30.29	Material para áudio, vídeo e foto	
33.90.30.30	Material para comunicações	
33.90.30.31	Sementes, mudas de plantas e insumos	
33.90.30.33	Material para produção industrial	
33.90.30.35	Material laboratorial	
33.90.30.36	Material hospitalar	
33.90.30.39	Material para manutenção de veículos	
33.90.30.40	Material biológico	
33.90.30.41	Material para utilização em gráfica	
33.90.30.42	Ferramentas	
33.90.30.44	Material de sinalização visual e outros	
33.90.30.46	Material bibliográfico	
33.90.30.47	Aquisição de software - produto	

33.90.32.09	Material para divulgação	
33.90.30.99	Outros Materiais de Consumo	
	PASSAGENS E DESPESAS COM LOCOMOÇÃO	R\$ -
33.90.33.01	Passagens para o país	
33.90.33.02	Passagens para o exterior	
33.90.33.03	Locação de meios de transportes	
33.90.33.05	Locomoção urbana	
33.90.33.99	Outras despesas com locomoção	
	SERVIÇOS DE TERCEIROS PESSOA FÍSICA	R\$ -
33.90.36.05	Direitos autorais	
33.90.36.06	Serviços técnicos profissionais	
33.90.36.25	Serviços de limpeza e conservação	
33.90.36.35	Serviços de apoio administrativo, técnico e operacional	
33.90.47.00	Obrigações Tributárias e Contributivas (cota patronal 20%)	R\$ -
	SERVIÇOS DE TERCEIROS PESSOA JURÍDICA	R\$ 5.263,25
33.90.39.01	Assinaturas de periódicos e anuidades	
33.90.39.04	Direitos autorais	
33.90.39.05	Serviços técnicos profissionais	
33.90.39.08	Manutenção de software	
33.90.39.10	Locação de imóveis	
33.90.39.11	Locação de softwares	
33.90.39.12	Locação de máquinas e equipamentos	
33.90.39.14	Locação de bens. Mov. Out. naturezas e intangíveis	
33.90.39.16	Manutenção e conservação de bens imóveis	
33.90.39.17	Manutenção e conservação de máquinas e equipamentos	
33.90.39.18	Serviço de estacionamento de veículos	
33.90.39.19	Manutenção e conservação de veículos	
33.90.39.22	Exposições, congressos e conferências	
33.90.39.25	Confecção de uniformes	
33.90.39.26	Desenvolvimento de software	
33.90.39.27	Suporte de infraestrutura de TI	
33.90.39.28	Suporte a usuários de TI	
33.90.39.30	Hospedagem de sistemas	
33.90.39.31	Locação de equipamentos de processamento de dados	
33.90.39.41	Fornecimento de alimentação	
33.90.39.43	Serviços de energia elétrica	
33.90.39.44	Serviços de água e esgoto	
33.90.39.47	Serviços de comunicação em geral	
33.90.39.50	Serviços médico-hospitalar, odontológicos e laboratoriais	
33.90.39.51	Serviços de análises e pesquisas científicas	
33.90.39.56	Serviços de tecnologia da informação	
33.90.39.58	Serviços de telecomunicações	
33.90.39.59	Serviços de áudio, vídeo e foto	
33.90.39.62	Serviços de produção industrial	
33.90.39.63	Serviços gráficos e editoriais	
33.90.39.69	Seguros em geral	
33.90.39.71	Confecção de material de acondicionamento e embalagem	
33.90.39.72	Vale-transporte	
33.90.39.74	Fretes e transportes de encomendas	

33.90.39.79	Serviço de apoio administrativo, técnico e operacional	
33.90.39.80	Hospedagens	
33.90.39.83	Serviços de cópias e reprodução de documentos	
33.90.39.90	Serviços de publicidade legal	
33.90.39.94	Aquisição de softwares sob encomenda	
33.90.39.95	Manutenção e conservação de equip. de processamento de dados	
33.90.39.97	Comunicação de dados	
33.90.39.99	Outros serviços de terceiros pessoa jurídica	
33.90.39.99	Custos Operacionais da Fundação de Apoio	R\$ 2.632,13
33.90.39.99	Ressarcimento pelo uso da infra-estrutura UNIPAMPA	R\$ 1.315,56
33.90.39.99	Ressarcimento pelo uso da infra-estrutura Unidade	R\$ 1.315,56
2. CAPITAL		R\$ -
OBRAS E INSTALAÇÕES		R\$ -
44.90.51.80	Estudos e projetos	
44.90.51.91	Obras em andamento	
44.90.51.92	Instalações	
44.90.51.96	Almoxarifado de obras	
44.90.51.99	Outras obras e instalações	
EQUIPAMENTO E MATERIAL PERMANENTE		R\$ -
44.90.52.04	Aparelhos de medição e orientação	
44.90.52.06	Aparelhos e equipamento de comunicação	
44.90.52.08	Aparelhos/equip./utensílios, médicos, odontológicos, laboratoriais e hospitalares	
44.90.52.10	Aparelhos e equip. para esportes e diversões	
44.90.52.12	Aparelhos e utensílios domésticos	
44.90.52.18	Coleções e materiais bibliográficos	
44.90.52.24	Equipamento de proteção, segurança e socorro	
44.90.52.26	Instrumentos musicais e artísticos	
44.90.52.30	Máquinas e equipamentos energéticos	
44.90.52.33	Equipamentos para áudio, vídeo e foto	
44.90.52.34	Máquinas e utensílios diversos	
44.90.52.35	Equipamentos de processamento de dados	
44.90.52.36	Máquinas, instalações e utensílios de escritório	
44.90.52.38	Máquinas, instalações e utensílios de oficina	
44.90.52.39	Equipamentos e utensílios, hidráulicos e elétricos	
44.90.52.40	Máquinas e equipamentos agrícolas e rodoviários	
44.90.52.42	Mobiliário em geral	
44.90.52.51	Peças não incorporáveis a imóveis	
44.90.52.52	Veículos de tração mecânica	
44.90.52.57	Acessórios para veículos	
44.90.52.99	Outros materiais permanentes	
TOTAL DAS DESPESAS (CUSTEIO + CAPITAL)		R\$ 52.622,64

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO

CELEBRANTE 1: UNIPAMPA

ETAPA / FASE	MÊS	VALOR
1.1, 1.2, 1.3	1 (nov/2024)	R\$ 4.395,78
1.3, 2.1	2 (dez/2024)	R\$ 4.384,26
2.1, 2.2, 2.3	3 (jan/2025)	R\$ 4.384,26
2.3, 3.1	4 (fev/2025)	R\$ 4.384,26
3.1, 3.2	5 (mar/2025)	R\$ 4.384,26
3.2, 3.3	6 (abr/2025)	R\$ 4.384,26
3.3, 4.1	7 (mai/2025)	R\$ 4.384,26
4.2	8 (jun/2025)	R\$ 4.384,26
4.2, 4.3	9 (jul/2025)	R\$ 4.384,26
4.3	10 (ago/2025)	R\$ 4.384,26
4.3	11 (set/2025)	R\$ 4.384,26
4.3	12 (out/2025)	R\$ 4.384,26
TOTAL		R\$ 52.622,64
CELEBRANTE 2:		
ETAPA / FASE	MÊS	VALOR
TOTAL		R\$ -

IMPACTOS DO PROJETO

Social

Universidades e empresas de tecnologia (como, por exemplo, Siemens, Microsoft, Intel, etc.) estão investindo massivamente no desenvolvimento de produtos e serviços para viabilizar a digitalização do ramo industrial através de tecnologias de IIoT. Tal interesse por parte de entidades da indústria e da academia se baseia nos diversos potenciais benefícios de IIoT, tais como:

- **Eficiência Energética:** Decisões em tempo real providas por tecnologias de IIoT podem melhorar a gestão e o uso de recursos industriais, promovendo ganhos em termos de consumo energético, resultando em sistemas mais eficientes e sustentáveis.
- **Segurança Ocupacional:** Análises como predição de falhas suportadas por recursos de IIoT podem aumentar a segurança em instalações industriais, evitando prejuízos e potenciais riscos aos trabalhadores.
- **Redução de Custos:** Relatórios especializados gerados por soluções de IIoT podem viabilizar otimizações em tempo real em instalações industriais, gerando reduções de custo operacional.

É importante ressaltar que o desenvolvimento dessas tecnologias irá impactar diretamente na forma como a tecnologia é utilizada pela sociedade em geral. Esse projeto representa um passo essencial no desenvolvimento teórico e prático de artefatos tecnológicos a serem utilizados (em um futuro próximo) por sistemas industriais. Para além de contribuir para o estado da arte na área de TI (por meio de contribuições teórico-práticas), o projeto permite (i) integrar às disciplinas relacionadas com Redes de Computadores e Sistemas de Telecomunicações (ofertadas em cursos de Ciência da Computação, Engenharia de Software e Engenharia de Telecomunicações) temas atuais de pesquisa que representam o futuro próximo dessas áreas; (ii) instigar os alunos de graduação para além das fronteiras do conhecimento com temas relevantes e atuais; (iii) oportunizar desafios aos estudantes compatíveis com os quais eles irão se deparar no mercado de trabalho. A formação de recursos humanos de qualidade nessas áreas traz benefícios diretos para a sociedade como, por exemplo, fomentar o desenvolvimento de novos mercados de trabalho para a região do estado do RS.

Econômico

A execução do presente projeto propiciará a relação Indústria-Universidade através da interação entre docentes e estudantes da UNIPAMPA com profissionais capacitados da indústria de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. O(s) aluno(s) participante(s) do projeto terá(ão) elevada formação técnica na área, podendo ingressar no mercado de trabalho para atuar em empresas de tecnologia atuantes nesta cadeia. Além disso, este projeto de pesquisa contribuirá para consolidar a presença da UNIPAMPA na execução de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico com a indústria nacional.

Ambiental

O processo de offloading de tarefas em ambientes industriais envolve a hospedagem dessas tarefas em infraestruturas computacionais, como servidores locais ou em nuvem. Conseqüentemente, o processo de offloading gera um impacto no consumo de energia da infraestrutura computacional envolvida. Nesse sentido, uma das métricas a serem otimizadas durante o processo de offloading de tarefas em ambientes industriais é o consumo de energia da infraestrutura computacional envolvida na hospedagem das tarefas. Decisões em tempo real providas por tecnologias de IIoT podem melhorar a gestão e o uso de recursos industriais, promovendo ganhos em termos de consumo energético, resultando em sistemas mais eficientes e sustentáveis.



Assinado eletronicamente por **PAULO SILAS SEVERO DE SOUZA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/11/2024, às 13:39, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1585054** e o código CRC **5EA8A401**.