



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA,
TECNOLOGIA, INOVAÇÕES

PROJETO
BÁSICO

Projeto PPI
Microeletrônica
2A

IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO/ENTIDADE PROPONENTE (EXECUTOR)

1 – NOME DO PROPONENTE

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

2 – CNPJ

92.959.006/0008-85

3 – Nº CREDENCIAMENTO CATI

Resolução CATI nº 126/2020

4 – ENDEREÇO COMPLETO

Avenida Unisinos, 950

5 – MUNICÍPIO

São Leopoldo

6 – ESTADO

RS

7 – CEP

93022-750

8 – TELEFONE/FAX

(51) 3590.8283

9 – E-MAIL

projetoCNPJ@unisinos.br

RESUMO DO OBJETO

Descrição Sintética do Objeto

Este projeto tem por objetivo o desenvolvimento, prototipação e qualificação de um dispositivo integrado do tipo SiP (*System in a Package*), com conectividade NB-IoT para aplicação em produtos e soluções de Internet das Coisas (IoT – *Internet of Things*). Além do chip, ou SiP, serão desenvolvidos e fabricados Kits de Avaliação do SiP que serão disponibilizados para ICTs, universidades e empresas do país como plataforma para desenvolvimento de novos produtos e aplicações em IoT empregando essa tecnologia.

Em atendimento à Resolução CATI nº 1 de 07.12.2015, este projeto se enquadra na(s) linha(s) temática(s):

- Internet das coisas
- Microeletrônica, materiais, dispositivos, equipamentos e sistemas avançados
- Pesquisa, desenvolvimento e inovação com foco em componentes microeletrônicos, bens, sistemas, tecnologias imersivas e plataformas de TIC para aplicações em Saúde, Educação, Energia, Mobilidade, Cidades Inteligentes e Agronegócios
- Tecnologias móveis avançadas

JUSTIFICATIVA

De forma objetiva, fundamentar a pertinência e relevância do projeto como resposta a um problema ou necessidade identificada.

Este projeto está alinhado ao Plano Nacional de Internet das Coisas, instituído pelo [Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019](#), ao se voltar para o desenvolvimento de soluções em IoT. Tais soluções se traduzem em infraestrutura que integra a prestação de serviços de valor agregado com capacidade de conexão física ou virtual de coisas, com interoperabilidade. Dada a amplitude potencial do impacto que soluções de Internet das Coisas trazem para a economia e a forma como vivemos, normalmente as análises são organizadas por verticais que compreendem segmentos da nossa sociedade, cada qual com suas necessidades, oportunidades e desafios. Essas verticais, também chamadas de ambientes, impactam em diferentes níveis os distintos setores da economia em que este projeto se conecta: logística, cidades inteligentes, indústrias, saúde, agronegócio e lugares inteligentes.

Do ponto de vista tecnológico, com o encerramento das atividades da tecnologia conhecida como 2G, novas oportunidades estão sendo criadas para prover serviços na conectividade IoT junto à rede de celular nos contextos de 4G e 5G. Nessa direção, o mercado de NB-IoT deverá aumentar nos próximos anos motivado por uma crescente demanda por navegação, telemática e serviços de entretenimento informativo na indústria automotiva e de transporte, sendo a principal tecnologia de conectividade para dispositivos de IoT até 2025. De acordo com um estudo conduzido pela [GRAND VIEW RESEARCH \[2019\]](#), o mercado global de NB-IoT deve atingir \$6 bilhões até 2025, registrando um crescimento anual de quase de 35%. Os benefícios adicionais do NB-IoT, como baixo consumo de energia, excelente cobertura de sinal e, com o desenvolvimento de SiPs, uma melhor relação entre custos de desenvolvimento e de componentes, favorecerá a entrada desses dispositivos no mercado. Além disso, espera-se que a crescente demanda por dispositivos com conectividade de longo alcance impulse a implementação de dispositivos IoT, como medidores inteligentes, luminárias de rua, dispositivos de rastreamento de gado e vacinas, e diversas outras soluções que atendam também as necessidades da indústria, agropecuária, saúde e cidades.

Em termos de desenvolvimento de tecnologia, soluções de Internet das Coisas requerem dispositivos que integram múltiplas funcionalidades, capacidade de processamento, memória e comunicação sem fio. Devido à essa arquitetura multifuncional, uma das formas mais competitivas de implementar um dispositivo para IoT é integrando todo um sistema composto por diferentes componentes em um único encapsulamento, ou seja, um SiP (*System in a Package*) [\[ANALOG IC TIPS, 2016\]](#). Nesse contexto,

o presente projeto se apresenta como uma proposta de relevante impacto tecnológico e mercadológico, em nível global, para esse ambiente em plena expansão.

Abrangência

A Proposta abrange todas as 5 regiões do país visto que tem como um de seus objetivos a distribuição de kits, contendo o dispositivo integrado NB-IoT a ser desenvolvido, para ICTs e Instituições de Ensino e Pesquisa de vários Estados da Federação. Esses kits poderão ser replicados e/ou utilizados em novos projetos de PD&I nas linhas temáticas de Internet das Coisas, plataformas de TIC para aplicações em Saúde, Educação, Energia, Mobilidade, Cidades Inteligentes e Agronegócios, tecnologias móveis avançadas, entre outras. Segue abaixo uma lista com algumas das Instituições que receberão o kit de desenvolvimento do SiP NB-IoT.

- Região Norte: UFAM (AM), UEA (AM), INDT (AM), CESAR (AM), SENAI (AM), ELDORADO (AM)
- Região Nordeste: UFCG (PB), UFPB (PB), IFPB (PB), UFPE (PE), CESAR (PE), UFBA (BA), IF-CE (CE)
- Região Centro-Oeste: UFMT (MT), UFMS (MS), SENAI (GO), UFG (GO)
- Região Sudeste: USP (SP), UNICAMP (SP), CTI (SP), PUC-SP (SP), CESAR (SP), ELDORADO (SP), LSI-TEC (SP), UFRJ (RJ), PUC-RJ (RJ), UFMG (MG)
- Região Sul: PUC-RS (RS), UFRGS (RS), UFSM (RS), UFSC (SC), UFPR (PR), CESAR (PR)

Alinhamento com políticas, programas e ações priorizadas pelo MCTI

A Proposta se alinha aos projetos de PD&I definidos como prioritários na [Portaria MCTI Nº 5.109, de 16 de agosto de 2021](#), ao se voltar para as Tecnologias:

- II. Habilitadoras, com aplicação direta no setor de Internet das Coisas;
- III. de Produção, com potencial para aplicação nos setores de Indústria, Agronegócio, Comunicações, Infraestrutura e Serviços;
- IV. para Desenvolvimento Sustentável, com potencial para aplicação no setor de Cidades Inteligentes e Sustentáveis.

A Proposta também se alinha a objetivos expressos no Art. 3º do Plano Nacional de Internet das Coisas instituído pelo [Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019](#). São eles:

- a) melhorar a qualidade de vida das pessoas e promover ganhos de eficiência nos serviços, por meio da implementação de soluções de IoT;
- b) promover a capacitação profissional relacionada ao desenvolvimento de aplicações de IoT e a geração de empregos na economia digital;
- c) incrementar a produtividade e fomentar a competitividade das empresas brasileiras desenvolvedoras de IoT, por meio da promoção de um ecossistema de inovação neste setor; e
- d) gerar empregos de alto valor agregado.

Qualificação da(s) executora(s)

A UNISINOS, através de seu Instituto Tecnológico de Semicondutores, possui longo histórico na execução de projetos de PD&I e prestação de serviços tecnológicos para empresas nacionais que comprovam sua qualificação para execução da presente proposta. Abaixo estão listados alguns desses projetos e serviços prestados.

- I. Projetos de PD&I subsidiados pelo Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores – PADIS, instituído pela [Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007](#)
 - a. SiP para IoT com conectividade Sigfox – projeto executado entre 2018 e 2020 em parceria com a empresa HT Micron. O desenvolvimento e qualificação do produto foi concluído com sucesso. O produto foi certificado pela Sigfox, ANATEL, FCC e CE e já está sendo produzido e comercializado em escala global pela empresa.
 - b. SiP para IoT com conectividades LoRa e Bluetooth Low Power – projeto em execução, iniciado em 2020 em parceria com a empresa HT Micron. Encontra-se em fase de validação do segundo protótipo para otimização de desempenho. O primeiro protótipo foi aprovado em termos das especificações funcionais e conformidade com os protocolos LoRa e BLE.
 - c. Solução IoT para Monitoramento Industrial (Intelligent Factory) – projeto em executado entre 2018 e 2021, em parceria com a empresa HT Micron. O desenvolvimento e validação da solução foi concluído com sucesso. O sistema foi implantando e está em operação na fábrica HT Micron, monitorando características do ar comprimido e de temperatura, umidade e pureza da sala limpa.
 - d. Solução IoT para Localização Outdoor – projeto em execução, iniciado em 2021. Encontra-se em fase de validação do protótipo. Utiliza tecnologia GPS para localização e conectividade LoRa.
- II. Projeto de PD&I do Programa de Doutorado Acadêmico em Inovação - DAI-CNPq
 - a. Aplicação de Nanopartículas Metálicas e Grafeno para Formação de Filme Condutivo para Blindagem Eletromagnética – projeto em execução, iniciado em 2019. Doutorando Alexandro Bobsin
- III. Projetos de PD&I do Programa de Mestrado Profissional em Engenharia Elétrica
 - a. Desenvolvimento de uma Antena Impressa Sub-GHz Encapsulada com Dimensões Reduzidas. Concluído em 2021. Mestrando: Mauricio Carlotto Ribeiro. Orientador: Prof. Dr. Sandro Binsfeld Ferreira
 - b. Método para Projeto e Análise de Circuitos de Coleta de Energia de Rádio Frequência para Aplicações IoT. Concluído em 2021. Mestrando: Renan Daniel Dias Martins. Orientador: Prof. Dr. Sandro Binsfeld Ferreira
 - c. Mapeamento dos Dice no Wafer de Silício através da Marcação na Street Line utilizando o Processo de Laser Grooving. Em andamento. Mestrando: Leonardo de Souza Moraes. Orientador: Prof. Dr. Sandro Binsfeld Ferreira

Referências

- [GRAND VIEW RESEARCH. NB-IoT Market Size Worth \\$6.02 Billion By 2025 | CAGR: 34.9%. July, 2019.](#)
- [ANALOG IC TIPS. How IoT and mixed-signal designs will drive SiP tech in 2016. January, 2016.](#)
- [SOFTEX. Programa Prioritário PNM Design. Setembro, 2020.](#)

PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

Indicar qual o impacto social que ocorrerá com a execução do projeto (Portaria 5.275, de 5 de novembro de 2021, Art. 14, § 2º, I, h).

O projeto proposto habilitará empresas nacionais para a produção e fornecimento do SiP NB-IoT, incrementando a produtividade e fomentando a competitividade das empresas brasileiras desenvolvedoras de IoT, por meio da promoção de um ecossistema de inovação tecnológica em setores como Indústria, Agronegócio, Comunicações, Infraestrutura, Serviços, Cidades Inteligentes e Sustentáveis, entre outros. Com isso, o projeto terá impacto na melhoria da qualidade de vida das pessoas, promovendo ganhos de eficiência nos serviços por meio da implementação de soluções de IoT. Dentro da comunidade envolvida no projeto, promoverá a capacitação profissional relacionada ao desenvolvimento de aplicações de IoT e a geração de empregos de alto valor agregado.

METODOLOGIA E ABORDAGEM DO PROJETO

Indicar os principais ganhos de produtividade, qualidade e quantidade a serem obtidos, assim como inovações tecnológicas a serem incorporadas.

O desenvolvimento deste produto se traduz em disponibilizar para o mercado nacional uma alternativa tecnológica e econômica competitiva para desenvolvimento de soluções IoT a que as empresas não têm acesso hoje. O SiP NB-IoT expandirá o alcance das empresas no mercado nacional e internacional de dispositivos para Internet das Coisas.

Do ponto de vista de inovação tecnológica, este projeto trará a integração de um sistema complexo, com múltiplas funcionalidades e conectividade sem fio NB-IoT, em um único encapsulamento de dimensões bastante reduzidas. Essa inovação irá simplificar o desenvolvimento e reduzir os custos para a criação e industrialização de produtos e solução em Internet das Coisas.

PERÍODO DE EXECUÇÃO DO PROJETO

16 - DURAÇÃO EM MESES	17 - INÍCIO DO PROJETO (MÊS/ANO)	18 - TÉRMINO DO PROJETO (MÊS/ANO)
23 MESES	DEZEMBRO DE 2022	OUTUBRO DE 2024

CRONOGRAMA MACRO

META	ETAPA / FASE	ESPECIFICAÇÃO	JUSTIFICATIVA (ATIVIDADES)
Meta 1	1.1	Melhoria da Infraestrutura de Desenvolvimento e Qualificação	Aquisição e instalação das estações de trabalho no Design Center para uso da equipe de desenvolvimento, aquisição e/ou renovação, pelo período do projeto, das licenças de software para treinamento do toolkit para automação das plataformas de testes não sinalizados (NB-IoT e outros) que compõe a validação dos protótipos e qualificação do produto.
	1.2	Especificação do Produto	Levantamento de requisitos e análise do mercado para embasar as especificações do produto. Elaboração do documento Exploração da tecnologia e desenvolvimento da aplicação para servir como prova de conceito (PoC – Proof of Concept) dos componentes e funcionalidades do produto e do documento de especificação do produto.
	1.3	Desenvolvimento do Protótipo	Desenvolvimento do protótipo do produto em nível de placa para validação funcional do sistema. Execução dos testes para validação funcional do protótipo System-Board. Elaboração do relatório de análise.

	1.4	Qualificação do Produto	Execução completa dos testes de especificação funcional do produto. Análise dos resultados e elaboração do relatório de qualificação funcional e dos relatórios de pré-certificação.
	1.5	Divulgação Científica e Promoção Tecnológica	<p>Elaboração e submissão um artigo, poster, webinar, workshop etc. para divulgação científica dos resultados do projeto.</p> <p>Desenvolvimento e fabricação de Kits de Avaliação do SiP. Distribuição dos kits para empresas, ICTs e universidades do país para promover o desenvolvimento tecnológico de produtos e soluções em IoT.</p>