



EDITAL SENAI SESI DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA 2011  
TEMPLATE DO MÓDULO DE SUBMISSÃO TECHNIX

## IDENTIFICAÇÃO

Título:
Desenvolvimento De Uma Unidade De Aquisição E Controle Baseada Em FPGA e Rede Sem Fio Para Diversas Aplicações Incluindo Redes de Distribuição De Energia Elétrica em Média e Baixa Tensão, Saneamento, Automação Predial e Controle Patrimonial <i>(Com no mínimo 10 caracteres)</i>

Tipo (escolha somente um):			
X	SENAI		SESI
			SENAI/SESI

Área de atuação (Marque um "X" em mais de uma opção, sendo o caso):				
	Processo	X	Produto	Educação
	Cultura, Esporte e Lazer		Responsabilidade Social	Saúde e Segurança do Trabalho

Resumo Executivo (Máximo <b>5.000</b> caracteres)
A proposta deste projeto é o desenvolvimento de um equipamento de última geração e baixo custo, destinado a supervisionar e controlar remotamente diversos dispositivos em diversas áreas tais como distribuição de energia elétrica, saneamento (água e esgoto), automação predial, controle patrimonial e infraestrutura de telecomunicações. As principais inovações são: alta confiabilidade (baixo nível de defeitos) associado ao hardware e algoritmos para autodiagnóstico baseado em manutenção preditiva e pró-ativa incorporado à arquitetura do produto; baixo consumo de energia (com possibilidade de uso de energia solar); certificado de acordo com normas internacionais de

qualidade e robustez; uso de circuito FPGA de alta integração, uso de rede sem fio com roteamento de alta confiabilidade; uso de diversas interfaces e protocolos de comunicação tais como TCP/IP sobre ethernet, GPRS, 3G e rádios digitais “Spread Spectrum” simultaneamente com a rede sem fio; gabinete em alumínio extrudado e anodizado de alta resistência para operação ao tempo (instalado em postes de rua, por exemplo).

O equipamento pode supervisionar e controlar remotamente, via rádio, dispositivos da rede de distribuição elétrica nas cidades, tais como transformadores de energia e chaves de poste. A monitoração e controle remotos possibilitam que as equipes de manutenção sejam informadas de falhas de modo automático. Por exemplo, antes que um consumidor precise ligar para a companhia elétrica informando uma falta de energia causada pelo desligamento de uma chave de poste, o equipamento já enviou uma mensagem por rádio informando a falha e acionando a equipe para efetuar a manutenção no local correto (normalmente as equipes de manutenção gastam muito tempo procurando o local onde ocorreu o defeito na rede). Desta forma, reduz-se o tempo de falta de energia e o custo de manutenção.

Outro exemplo é a manutenção preventiva: um equipamento pode informar a equipe de manutenção que um transformador de distribuição está operando com sobrecarga através da monitoração da temperatura, e assim a causa da sobrecarga pode ser eliminada antes que o transformador seja danificado. Neste caso o equipamento evita a queima do transformador, o que causaria dois prejuízos: o custo de um transformador novo e a falta de energia resultante no período entre a falha e a substituição.

As aplicações na área de saneamento visam a monitoração do nível de reservatórios de água e de adutoras, monitoração e controle de estações de bombeamento de água e esgoto, monitoração de estações de tratamento de água, monitoramento do nível de rios e lagos, e monitoramento do volume de chuvas. A rápida detecção de vazamentos de água em adutoras ou reservatórios, por exemplo, torna a operação da companhia de saneamento mais eficiente, reduzindo os custos para o consumidor final.

As aplicações em automação predial incluem monitoração e controle do fornecimento de energia elétrica visando a economia, monitoração de detectores de fumaça e de incêndio, monitoração de equipamentos de bens de valor tais como elevadores, computadores e acessórios, monitoração de alarmes de segurança, monitoração e controle de ar condicionado, entre outros.

O equipamento será baseado em circuito integrado FPGA e terá um processador de última geração de arquitetura RISC que possui baixo consumo de energia aliado a alta velocidade, tolerância a temperaturas altas, e programação em linguagem de alto nível. Os circuitos de entrada e saída de sinais deverão ser projetados para múltiplas finalidades utilizando-se o estado da arte na dimensão tecnológica, permitindo a medição de sinais digitais e analógicos, fazendo a leitura de estados dos dispositivos (ligado, desligado, necessidade de

manutenção preditiva, operação degradada, entre outros), a medição de grandezas físicas (voltagem, amperagem, outros) e o controle de dispositivos com alta tolerância a ruídos e surtos. O equipamento deverá ter diversas opções de interfaces de comunicação sem fio, sendo a mais inovadora, a utilização de recursos de rede sem fio com roteamento de alta confiabilidade.

O mercado potencial para este produto são todas as companhias distribuidoras de energia elétrica, companhias de saneamento, prédios de maior porte e empresas de engenharia. Não há no mercado brasileiro um produto que reúna todas estas características e que possa ser usado em áreas e por empresas tão distintas que vai do setor elétrico (geração e distribuição) a automação predial. O espectro de mercado é amplo, possibilitando boas oportunidades de negócios.

O projeto conta com a parceria de duas empresas privadas e terá a participação da Universidade de Brasília através do Grupo de Inovação em Automação Industrial (GIAI) e do Laboratório de Desenvolvimento de Produto: Prototipagem Rápida e Engenharia Reversa (LaDPRER) pertencente ao Departamento de Engenharia Mecânica e Mecatrônica da UnB. As empresas parceiras serão responsáveis pelas seguintes fases do Processo de Desenvolvimento de Produto:

- ✓ Fase de Desenvolvimento (Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado e Preparação para Produção): responsabilidade da empresa V.I.T.R.I.O.L. Produtos e Serviços Técnicos, contando com o apoio do GIAI/LaDPRER/UnB até a sub-fase de Preparação para Produção;
- ✓ Fase de Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento (Desenvolvimento de Software Embarcado, Desenvolvimento do Software de Configuração, Lançamento do Produto no Mercado, Comercialização/Vendas, Distribuição, Atendimento ao Cliente, Assistência Técnica, Garantia): responsabilidade da empresa STD – Sistemas Técnicos Digitais S.A. , que irá usar sua infraestrutura industrial e comercial para industrialização, distribuição, comercialização e assistência técnica do produto em todo o Brasil.

A equipe técnica possui grande experiência em desenvolvimento de produto. O pesquisador/desenvolvedor Antonio Bernardo Praxedes possui 23 anos de formado em Engenharia Elétrica e trabalha há 21 anos projetando equipamentos de supervisão, controle e automação. Ele era até 2010 projetista de hardware e de softwares embarcados da STD, demonstrando toda sua capacitação em desenvolvimento de produto. O eng. Manoel Jacinto Pedrosa Neto desenvolve software embarcado nas linguagens C e assembler há 17 anos para todos os equipamentos fabricados pela STD. O analista de sistemas Marcelo Lopes Correa está na STD desde 1984, desenvolvendo software embarcado e aplicativos utilitários para os equipamentos tais como softwares de configuração, programação e manutenção em diversas plataformas de desenvolvimento. Os riscos associados ao desenvolvimento deste projeto são mínimos, pois há conhecimento tecnológico

e de mercado, parceria estratégica com dimensão tecnológica e comercial e o produto planejado tem todas as condições de ser um grande sucesso comercial.

A empresa proponente, STD – Sistemas Técnicos Digitais S.A. (<http://www.std.com.br/>) , foi criada em 1983 e tornou-se uma das primeiras empresas de automação industrial do país, sendo certificada pela **ISO 9001:2008** “Desenvolvimento, Fabricação, Comercialização, Instalação, Comissionamento e Manutenção de Sistemas para Supervisão, Controle, Proteção e Automação de Centros de Operação, Usinas de Geração, Subestações, Redes de Transmissão e Redes de Distribuição”.

A capacitação técnica de sua equipe e o alto nível de especialização nas áreas de desenvolvimento e fabricação de produtos industriais permitiu ao longo desses anos, que a STD atuasse com sucesso tanto no setor de automação industrial, controle de processos e controle de qualidade, quanto projetando e desenvolvendo sistemas completos de diferentes graus de complexidade. Nos seus 28 anos de existência, a STD - SISTEMAS TÉCNICOS DIGITAIS S/A já conta com um grande acervo de projetos realizados e em desenvolvimento, tendo inclusive exportado Sistemas de Controle de Qualidade para os EUA, comprovando a eficiência e qualidade de suas soluções. Os produtos assinados pela STD estão no mesmo patamar dos similares produzidos fora do país.

A participação do GIAI/LaDPRER/UnB permitirá o uso de tecnologia de Prototipação Rápida usando máquina FDM de prototipagem rápida para desenvolvimento do Gabinete extrudado em alumínio, bem como, no apoio às atividades de planejamento da produção, associado ao desenvolvimento da cadeia de suprimentos (fornecedores de commodities, sistemas e subsistemas, bem como, prestadores de serviços para fabricação das placas de circuito impresso e do gabinete), planejamento de processo de fabricação, layout das estações de montagem dos produtos, testes e controle de qualidade ao sistema de fabricação que será desenvolvido.

Pretende-se com esta proposta viabilizar todo o ciclo do *Processo de Desenvolvimento de Produto (PDM)*, ou seja, do Pré-Desenvolvimento (Planejamento do Produto), passando pelo Desenvolvimento propriamente dito até o Pós-Desenvolvimento. Com os recursos solicitados na ordem de 300 mil reais mais a contrapartida oferecida na ordem de 359 mil reais, teremos ao final dos 20 meses de cronograma de projeto a fabricação de um lote piloto, cabeça de série, já em fase de produção de aproximadamente 200 unidades do produto final, tendo como expectativa de um custo final pro consumidor um valor de três mil reais.

Assim sendo, o desenvolvimento permitirá agregar um alto valor ao produto, podendo ter uma boa taxa de retorno, pois teremos cerca de 200 produtos para serem comercializados, com expectativa de retorno do investimento nos primeiros meses de lançamento do produto de cerca de 600 mil reais. O apoio do Senai/Sesi é fundamental, pois o aporte deste recurso não reembolsável viabilizará o desenvolvimento



de um produto inovador e sem igual no mercado nacional. As empresas envolvidas estão aportando uma contrapartida significativa pra viabilizar o desenvolvimento, correspondendo a 319 mil reais de contrapartida Econômica (Fase de Desenvolvimento do Produto) e de 40 mil reais de contrapartida Financeira (Produção e Comercialização, Fase de Pós-Desenvolvimento do Produto). Cabe ressaltar que um depósito de patente está sendo feito junto ao INPI, a fim de assegurar a proteção legal necessária pro Ciclo de Desenvolvimento de Produto.

*Resumo que fornece uma visão geral dos principais elementos do projeto. Deve conter no mínimo produto e/ou serviço, a inovação proposta, visão geral da estratégia, potencial mercado, projeções financeiras, qualificação da equipe, entre outras informações.*

## EXECUTORES

### Departamento Regional (DR)

Estado	Pessoa de Contato		Cargo
Telefone	Fax	Email	

### Unidade Operacional (UO)

Nome	Gestor do Projeto		Cargo	
Endereço (Com CEP)			Cidade	Estado
Telefone	Fax	Email		



## Empresa (EP)

Razão Social		CNPJ		Setor Industrial	
STD –Sistemas Técnicos Digitais S.A.		00.713.610/0001-32		Produtos Eletrônicos	
Endereço (Com CEP)			Cidade		Estado
Setor Industrial Bernardo Sayão, Qd 2, Conj. A, Lotes 4/6, Núcleo Bandeirante, CEP: 71036-201			Brasília DF		DF
Pessoa de Contato			Cargo		
Gustavo Schneider Chagas			Diretor Presidente		
Telefone	Fax		Email		
61 3386-4440			gustavo@std.com.br		
Porte	Nº de Empregados	Ano de abertura	Site da Empresa		
Médio	40	1983	www.std.com.br		
Missão da empresa (2.000 caracteres)					
Desenvolver, fabricar e comercializar soluções para o Setor Elétrico, de alta qualidade e competitividade, buscando superar as expectativas de nossos Clientes					
Visão da empresa (2.000 caracteres)					
<p>Fundada em 1983, a STD – Sistemas Técnicos Digitais S. A. é uma empresa de capital e tecnologia totalmente nacionais, com sede em Brasília/DF. Presente no mercado de energia elétrica há mais de 20 anos, desenvolvendo soluções para supervisão, controle, proteção, automação de Subestações, Usinas, Linhas de Transmissão e Distribuição. Consolidou-se nos últimos anos com parceria das principais empresas de geração, transmissão e distribuição. O sucesso de sua atuação, baseada no desenvolvimento e fabricação de equipamentos modulares, padronizados e abertos, foi confirmado recentemente com a contratação da STD para a execução do Lote 3 do Projeto SINOCON (Sistema Nacional de Observabilidade Controlabilidade) pelo ONS, maior projeto lançado pelo setor elétrico nos últimos tempos. Este sucesso está baseado, dentre outros, nos seguintes fatores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Empresa genuinamente nacional, oferecendo Assistência Técnica com rapidez e qualidade, uma vez que toda tecnologia é desenvolvida pela própria STD;</li><li>- Capacidade de desenvolvimento e implantação de soluções customizadas e fabricação dos equipamentos em curto prazo;</li><li>- Capacidade, flexibilidade e agilidade no atendimento as especificações técnicas dos nossos Clientes;</li><li>- Comprometimento em atender aos prazos de entrega dos equipamentos;</li><li>- Preços altamente competitivos;</li></ul>					



- Departamento de Pós-Venda atuante de forma a acompanhar e melhorar continuamente a qualidade dos produtos e serviços fornecidos;
- Todos os produtos desenvolvidos pela STD são certificados de acordo com as normas e padrões exigidos no setor elétrico.

### Política da Qualidade (ISO 9001)

Atender aos clientes com presteza e agilidade;  
Interagir com o cliente de forma a ter o perfeito entendimento de suas necessidades;  
Desenvolver soluções padronizadas, eficientes e adequadas as necessidades do cliente;  
Garantir a melhora continua das soluções e processos.

#### Produtos existentes

ID	Relação	Descrição do produto	Especificação do produto	Principais clientes	Produção/ano
		Unidades Terminais Remotas	Supervisão Controle e Automação de Subestações	CEB, CELG, CTEEP, CEMIG CELESC, CELPA	
		Unidades Concentradoras de Subestações	Conversor de Protocolos e Gateway de Comunicações	CEB, CELG, CTEEP, CELESC, CELPA	
		Sincronismo de relógio por GPS	Receptor de relógio do sistema GPS	CTEEP	
		Quadros de Alarme	Interface Homem Máquina para apresentação	CEB	

#### Programas sociais existentes

ID	Nome do programa social	Detalhamento do programa social	Principais beneficiados pelo programa social

### Outros parceiros (OP)

Razão Social	CNPJ	Setor Industrial
V.I.T.R.I.O.L. Produtos e Serviços Técnicos Ltda	03.070.477.0001-31	Produtos Eletrônicos
Endereço (Com CEP)	Cidade	Estado



Lago Oeste, Rua 14, No 379 - Sobradinho			Brasília	DF	
Pessoa de Contato			Cargo		
Antonio Bernardo de Vasconcellos Praxedes			sócio/gerente		
Telefone	Fax	Email			
61 3478-1842		praxedes@vitriol.com.br			
Porte	Nº de Empregados	Ano de abertura	Site da Empresa		
Pequena	0	1998			
Missão da empresa (2.000 caracteres)					
Contribuir para o desenvolvimento tecnológico com soluções criativas e inovadoras					
Visão da empresa (2.000 caracteres)					
É uma microempresa que tem por objetivo a concepção de produtos inovadores formando parcerias estratégicas de co-desenvolvimento com empresas de maior porte para viabilizar o desenvolvimento de produtos inovadores usando um modelo de referência de Processo Desenvolvimento de Produto baseado nas melhores práticas mundial (classe mundial) contando com o apoio do Grupo De Inovação em Automação Industrial da Universidade de Brasília (GIAI/UnB), com o qual mantém uma parceria estratégica em desenvolvimento de produto.					
Produtos existentes					
ID	Relação	Descrição do produto	Especificação do produto	Principais clientes	Produção/ano
Programas sociais existentes					
ID	Nome do programa social		Detalhamento do programa social	Principais beneficiados pelo programa social	

## DESCRIÇÃO DO PROJETO

### Principal

Objetivo (Máximo 1.000 Caracteres)
Propor o desenvolvimento um equipamento de alta tecnologia, tamanho reduzido, baixo custo, baixo consumo de energia, alta



confiabilidade e recursos de rede sem fio com roteamento para uso em larga escala, capaz de fazer a monitoração e controle em tempo real em diversas aplicações, mais especificamente redes elétricas de média e baixa tensão, automação predial, controle patrimonial, saneamento e demais aplicações que requeiram este tipo de produto.

*Descreva os critérios quantificáveis utilizados para avaliar o sucesso do projeto, descrevendo o seu propósito. Devem ser definidos em termos tangíveis que são: específicos, mensuráveis, precisos, realistas e de tempo limitado.*

Escopo do projeto: (Máximo 3.000 caracteres)

O projeto conta com a parceria de duas empresas privadas e terá a participação da Universidade de Brasília através do Grupo de Inovação em Automação Industrial (GIAI) e do Laboratório de Desenvolvimento de Produto: Prototipagem Rápida e Engenharia Reversa (LaDPRER) pertencente ao Departamento de Engenharia Mecânica e Mecatrônica da UnB. As empresas parceiras serão responsáveis pelas seguintes fases do Processo de Desenvolvimento de Produto:

- ✓ Fase de Desenvolvimento (Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado e Preparação para Produção): responsabilidade da empresa V.I.T.R.I.O.L. Produtos e Serviços Técnicos, contando com o apoio do GIAI/LaDPRER/UnB até a sub-fase de Preparação para Produção;
- ✓ Fase de Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento (Desenvolvimento de Software Embarcado, Desenvolvimento do Software de Configuração, Lançamento do Produto no Mercado, Comercialização/Vendas, Distribuição, Atendimento ao Cliente, Assistência Técnica, Garantia): responsabilidade da empresa STD – Sistemas Técnicos Digitais S.A. , que irá usar sua infraestrutura comercial para distribuição e comercialização do produto em todo o Brasil.

Detalhamento das Fases associadas ao Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento do Produto com as respectivas atividades é apresentado a seguir:

### **1. Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado e Preparação pra Produção**

1.1 Especificação detalhada do novo equipamento UAC (Unidade de Aquisição e Controle), nesta etapa serão definidas as especificações eletrônicas, as especificações mecânicas, as normas que serão atendidas, as funções do software e os mecanismos de comunicação da UAC e será elaborado o roteiro para a realização dos testes de homologação do produto. O documento gerado deverá ter uma descrição técnica

completa do produto, todas as suas possíveis aplicações, clientes potenciais, custos estimados, comparação com equipamentos similares caso existam, vantagens competitivas do projeto, características inovadoras, e detalhamento das fases do projeto, compondo o Projeto Informacional.

1.2 Elaboração dos Projetos eletrônicos para fabricação e montagem das placas de circuito impresso, bem como com as otimizações que estas devem possuir. Esta etapa deverá gerar os documentos de projeto de hardware: diagramas esquemáticos, arquivos de “lay-out”, arquivos de manufatura e listas de material das placas de circuito impresso.

1.3 Desenvolvimento da programação do Circuito Integrado FPGA.

1.4 Elaboração do projeto mecânico do gabinete onde as placas eletrônicas e demais acessórios serão alojados, bem como a utilização de máquina de prototipagem rápida pra fabricação de protótipos funcionais e testes em plástico ABS e escala 1:1.

1.5 Desenvolvimento do software embarcado. Este desenvolvimento deverá gerar o código fonte comentado em linguagem de alto nível (C) e os códigos executáveis para carga na memória do processador do equipamento.

1.6 Montagem e realização dos testes de homologação do produto. Nesta etapa serão fabricadas 10 unidades do produto, para a realização dos testes de homologação das funcionalidades e para os testes de comunicação. Os testes de homologação são testes muito detalhados das características e funcionalidades do equipamento, os quais deverão ser realizados pelo projetista de acordo com o roteiro previamente elaborado. O não atendimento a uma ou mais especificações deve levar a uma revisão do projeto e caso seja necessária, a fabricação de uma nova versão da placa de circuito impresso.

1.7 Realização dos ensaios de laboratório para comprovação do atendimento às normas, de tal forma que o equipamento possa se adequar principalmente aos requisitos da norma IEC 60870 (International Electrotechnical Commission) e outras normas que sejam necessárias. Nesta etapa serão contratados serviços de um laboratório certificado pelo INMETRO para a realização de testes de compatibilidade eletromagnética, ensaios climáticos e de vibração.

1.8 Elaboração do Manual do Usuário com as seguintes seções: Descrição, Configuração, Operação, Instalação e Manutenção. Elaboração do Folheto Técnico.

1.9 Montagem e testes das unidades cabeça de série para o projeto. Tais equipamentos deverão ser instalados em redes de companhias de energia elétrica e testados e também customizados para aplicações em sistemas de energia eólica e solar.

1.10 Desenvolvimento do software de configuração do aparelho, bem como às interfaces gráficas do dispositivo e as rotinas de comunicação e testes integrados. O objetivo é que o sistema possa ser avaliado para operações e conter parâmetros necessários para utilização em redes elétricas e demais aplicações.

1.11 Instalação propriamente dita das unidades cabeça de série para os testes em condições reais de operação para a validação e análise de desempenho e performance.

## **2. Produção, Comercialização, Distribuição e Assistência Técnica**

2.1 Após validação dos requisitos do produto desenvolvido através de testes e certificação, será autorizada a fabricação de aproximadamente 200 unidades do produto final associado ao Lote Piloto e Cabeça de Série de Produção, sendo a montagem realizada nas instalações da empresa STD.

2.2 Está relacionada com os procedimentos de divulgação e publicidade do novo produto.

2.3 Montagem da equipe de comercialização, distribuição e assistência técnica

*Descreva todas as macros-atividades necessárias para alcançar o resultado esperado. Descreva todo o trabalho exigido, e somente o trabalho exigido, para completar o projeto com sucesso.*

## **Equipe Técnica**

Atenção: Para executores "DR" ou "UO", o financiador deve ser "DN" ou "DR". Para executores "EP" ou "OP", o financiador deve ser "EP" ou "OP". Trata-se da contrapartida ofertada associada a equipe de desenvolvimento do produto, Projeto e Fabricação.

Executor*	Nome	Cargo na instituição/empresa	Titulação	Função no projeto**	Financiador***	Valor Hora (R\$)	Horas	Valor Total (R\$)
	Alberto José Alvares	Professor	Doutor Engenheiro	Especialista/ Coordenador	OP	170,00	200	34.000,00
	Antonio Bernardo de V. Praxedes	Pesquisador	Engenheiro Eletricista	Especialista	OP	125,00	780	97.500,00
	Manoel Jacinto Pedrosa Neto	Engenheiro	Engenheiro Eletricista	Desenvolvimento de Software Embarcado	EP	125,00	480	60.000,00
	Marcelo Lopes Correa	Gerente do Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico	Analista de Sistemas	Desenvolvimento de Software Aplicativo	EP	125,00	320	40.000,00
	Engenheiro 1	Engenheiro de Desenvolvimento	Engenheiro	Bolsista DTI	CNPq			
	Wanderson da Silva Costa	Técnico de montagem	Técnico em Eletrônica	Apoio Técnico	EP	40,00	676	27.040,00
	Evandro Timotio de Lima	Técnico instalador	Técnico em Eletrônica	Apoio Técnico	EP	20,00	528	10.560,00
	Eliene Maria Ribeiro	Montadora de placas	Técnico em Eletrônica	Apoio Técnico	EP	25,00	492	12.300,00
	Francisca Lusinete das Chagas Bezerra dos Santos	Montadora de placas	Técnico em Eletrônica	Apoio Técnico	EP	20,00	468	9.360,00
	Patrícia Borges G. de Matos	Gerente de Vendas	Engenheira Eletricista	Especialista	EP	80,00	380	28.800,00

\* DR; UO; EP; OP

\*\* Administrativo; Apoio Técnico; Bolsista DTI; Especialista

\*\*\* DN SENAI; DN SESI; DR SENAI; DR SESI; EP; OP; CNPQ

## Cronograma

Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Alocação (horas)*
<b>Resumo</b>	<b>1</b>	<b>03/10/2011</b>	<b>03/10/2011</b>	
Estudo e Programação do CI FPGA	200	03/10/2011	20/04/2012	Engenheiro (bolsa CNPq) [1200]
Elaboração das Especificações de Comunicação	11	03/10/2011	14/10/2011	Antonio Praxedes [60]
Elaboração das Especificações de Aquisição de Dados	11	17/10/2011	28/10/2011	Antonio Praxedes [60]
Elaboração da Especificação das Funções do CI FPGA	32	31/10/2011	02/12/2011	Antonio Praxedes [60]
Compra de Instrumentos	1	03/10/2011	03/10/2011	Antonio Praxedes [4]
Compra de Software para confecção de PCI	1	03/10/2011	03/10/2011	Antonio Praxedes [4]
Compra de material de Informática	1	03/10/2011	03/10/2011	Antonio Praxedes [4]
Compra de Kit de Desenvolvimento FPGA	1	31/10/2011	31/10/2011	Antonio Praxedes [4]
Projeto Eletrônico (esquemático)	32	05/12/2011	06/01/2012	Antonio Praxedes [120]
Compra de Componentes para montagem de 10 unidades	1	09/01/2012	09/01/2012	Antonio Praxedes [4]
Projeto Físico (lay out)	32	09/01/2012	10/02/2012	Antonio Praxedes [120]
Confecção da Placa de Circuito Impresso Protótipo	21	13/02/2012	05/03/2012	Micropress (PJ) [20 dias]
Montagem da placa do primeiro Protótipo	4	05/03/2012	09/03/2012	Eliene [24]
Testes do primeiro Protótipo	4	12/03/2012	16/03/2012	Wanderson [24]
Revisão do projeto de hardware	11	12/03/2012	23/03/2012	Antonio Praxedes [60]
Confecção da Placa de Circuito Impresso definitiva	21	26/03/2012	16/04/2012	Micropress (PJ) [20 dias]
Montagem das 10 placas dos Protótipos finais	4	16/04/2012	20/04/2012	Francisca [24]
Desenvolvimento das Rotinas de Comunicação	32	09/01/2012	10/02/2012	Manoel Jacinto [160]
Desenvolvimento das Rotinas de Aquisição Analógica	32	13/02/2012	16/03/2012	Manoel Jacinto [160]
Desenvolvimento das Rotinas de Aquisição Digital e Comando	32	19/03/2012	20/04/2012	Manoel Jacinto [160]
Fabricação das Caixas	186	17/10/2011	20/04/2012	CBA (PJ) [180 dias]
Realização dos Testes de Homologação	18	23/04/2012	11/05/2012	Antonio Praxedes [96]
Serviços de Ensaio de Compatibilidade Eletromagnética	4	14/05/2012	18/05/2012	LIEM-CIENTEC (PJ) [5 dias]
Serviços de Ensaio Climáticos	4	21/05/2012	25/05/2012	NMI (PJ) [5 dias]
Serviços de Ensaio de Vibração	4	28/05/2012	01/06/2012	INPE-LIT (PJ) [5 dias]
Acompanhamento ensaios de Compatibilidade Eletromagnética	4	14/05/2012	18/05/2012	Engenheiro (bolsa) [40]
Acompanhamento ensaios Climáticos	4	21/05/2012	25/05/2012	Engenheiro (bolsa) [40]
Acompanhamento ensaios de Vibração	4	28/05/2012	01/06/2012	Engenheiro (bolsa) [40]
Elaboração do Manual de Manutenção	32	04/06/2012	06/07/2012	Antonio Praxedes [100]
Elaboração do Manual do Usuário	32	09/07/2012	10/08/2012	Antonio Praxedes [80]
Montagem de 100 Placas de Circuito Impresso	46	04/06/2012	20/07/2012	Eliene [276]
Montagem de 100 Placas de Circuito Impresso	46	04/06/2012	20/07/2012	Francisca [276]



Montagem de 100 Equipamentos	32	23/07/2012	24/08/2012	Eliene [192]
Montagem de 100 Equipamentos	32	23/07/2012	24/08/2012	Francisca [192]
Teste Funcional dos 200 Equipamentos	16	27/08/2012	12/09/2012	Wanderson [100]
Compra do ambiente de desenvolv. p/software de configuração	1	23/03/2012	23/03/2012	Antonio Praxedes [4]
Desenvolver a Interface Gráfica do software de configuração	32	23/04/2012	25/05/2012	Marcelo Lopes [160]
Desenvolver a estrutura de dados do software de configuração	31	28/05/2012	28/06/2012	Marcelo Lopes [160]
Instalação física das Unidades na Rede de Distribuição	88	01/10/2012	28/12/2012	Evandro [528]
Testes em Campo	92	15/10/2012	15/01/2013	Wanderson [552]
Elaboração dos Folhetos promocionais	30	12/08/2012	13/09/2012	Empresa a definir
Divulgação e vendas	156	12/08/2012	15/01/2012	Patricia Borges [380]

\* Nome do responsável pela tarefa/atividade e sua respectiva quantidade de horas, exemplo: "José Silva[120];"  
 A primeira linha, nível zero, é o Resumo do projeto e não pode ser editada.  
 As atividades estão no nível 1 e as tarefas no nível 2.

## Orçamento

### Lançamentos

2011														
Departamento Nacional SENAI														
Item	Resp	Total	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag o	Set	Out	Nov	Dez
Contratação de Terceiros (PF e PJ)	SENAI													
Despesas de Viagens (Passagens e Diárias)	SENAI													
Máquinas e Equipamentos	SENAI													
Material de Consumo e Matéria-Prima	SENAI													
Horas Máquina / Software	SENAI													
Departamento Regional - DR														
Item	Resp	Total	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez



Contratação de Terceiros (PF e PJ)	DR													
Despesas de Viagens (Passagens e Diárias)	DR													
Máquinas e Equipamentos	DR													
Material de Consumo e Matéria-Prima	DR													
Horas Máquina / Software	DR													
<b>Empresa Parceira - EP</b>														
<b>Item</b>	<b>Resp</b>	<b>Total</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
Contratação de Terceiros (PF e PJ)	OP													
Despesas de Viagens (Passagens e Diárias)	OP													
Máquinas e Equipamentos	OP													
Material de Consumo e Matéria-Prima	OP													
Horas Máquina / Software	OP													
<b>2012</b>														
<b>Departamento Nacional - SENAI</b>														
<b>Item</b>	<b>Resp</b>	<b>Total</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Ab r</b>	<b>Ma i</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
Contratação de Terceiros (PF e PJ)	SENAI	172.800		80000	24.800	63.000	5.000							
Despesas de Viagens (Passagens e Diárias)	SENAI	25.000		2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	
Máquinas e Equipamentos	SENAI	3200		3200										
Material de Consumo e Matéria-Prima	SENAI	99000		79000	20000									
Horas Máquina / Software	SENAI													
<b>Departamento Regional - DR</b>														
<b>Item</b>	<b>Resp</b>	<b>Total</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>





Despesas de Viagens (Passagens e Diárias)	DR													
Máquinas e Equipamentos	DR													
Material de Consumo e Matéria-Prima	DR													
Horas Máquina / Software	DR													
Empresa Parceira - EP														
Item	Resp	Total	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Contratação de Terceiros (PF e PJ)	EP													
Despesas de Viagens (Passagens e Diárias)	EP													
Máquinas e Equipamentos	EP													
Material de Consumo e Matéria-Prima	EP													
Horas Máquina / Software	EP													

Obs.: Adicione subitens as atividades relacionadas.

### Recursos Financeiros e Econômicos

	Contratação de terceiros	Despesas de viagens	Máquinas e Equipamentos	Material de Consumo e Matéria-Prima	Hora Máquina / Software	Hora técnica	Total (R\$)	Total (%)
DN	172.800,00	25.000,00	3.200,00	99.000,00	0,00	0,00	0,00	
DR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
EP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	188.060,00	0,00	
OP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97.500,00	0,00	



## PRODUTO/PROCESSO/SERVIÇO

Grau de inovação do projeto (escolha somente um)							
<input type="checkbox"/>	Inovador na empresa	<input type="checkbox"/>	Inovador no Setor Industrial	<input type="checkbox"/>	Inovador no Brasil	<input checked="" type="checkbox"/>	Inovador no mundo

Características inovadoras do produto/processo/serviço (Máximo de 4.000 caracteres):
<p>A utilização de um circuito integrado FPGA neste tipo de equipamento é uma característica inovadora, conforme mostrado na arquitetura do produto apresentado no Anexo 1. Este circuito integrado faz com que o equipamento tenha excelente desempenho, baixo custo, seja extremamente compacto, extremamente imune a interferências e tenha um baixo consumo de energia. Estas características fazem com que o tempo médio entre falhas (MTBF) seja muito alto principalmente devido ao reduzido número de componentes e a alta qualidade de fabricação. Além destas vantagens, podem ser efetuadas modificações no hardware do equipamento apenas mudando-se a programação do Circuito Integrado FPGA, reduzindo os custos do desenvolvimento.</p> <p>O processador de 32 bits contido no circuito integrado FPGA aliado com a possibilidade de tratamento de sinais em hardware, abre a possibilidade de processamento digital de sinais, incluindo os algoritmos de detecção de faltas de alta impedância, algoritmos de proteção, programas de automatismo e qualidade de energia. Desta forma, este equipamento pode servir de plataforma para o desenvolvimento de vários tipos de software para automação, supervisão, controle, medição, análise e detecção de ocorrências. Todo o software pode ser desenvolvido em linguagem de alto nível, normalmente linguagem C, mesmo as rotinas mais críticas.</p> <p>O equipamento deverá ter diversas opções de interfaces de comunicação sem fio simultâneas. A característica mais inovadora é a utilização de recursos de rede sem fio com roteamento de alta confiabilidade do tipo rede Zigbee Mesh. Esta última característica permite que as unidades que não tenham comunicação direta com o centro de controle possam efetuar o roteamento por outra unidade, o que reduz drasticamente o custo da implantação do sistema de comunicação, já que para este tipo de equipamento são alocados meios de comunicação diretos com uma unidade concentradora de comunicações. Algumas unidades podem ter uma interface de comunicação adicional de maior alcance, tal como GPRS, 3G ou rádio digital, servindo como “gateways”. Uma unidade “gateway” funciona como unidade concentradora, efetuando a comunicação sem fio com as unidades próximas através da rede Mesh e simultaneamente efetuando a comunicação sem fio com o Centro de Controle utilizando uma outra interface de comunicação (GPRS, 3G ou rádio digital. A</p>



característica inovadora é a possibilidade de uma unidade operar como “gateway” ou concentradora de comunicações.

*Caracterize a inovação do produto/processo/serviço e apresente a evidência quanto á anterioridade já existentes no mercado.*

Especificação do produto/processo/serviço (Máximo de 4.000 caracteres):

O projeto eletrônico do equipamento é de última geração utilizando um Circuito Integrado FPGA como elemento principal. Este CI FPGA terá um processador Cortex M1 com tecnologia ARM7 de 32 bits e frequência de operação de até 180MHz. O CI deverá ter também um multiplexador de 32 canais e um conversor Analógico/Digital de 12 bits. O uso de um CI FPGA, uma placa de circuito impresso multilayer de oito camadas, elementos de proteção em todos os terminais de entrada e saída e isolamento elétrica nos sinais de supervisão e controle, proporcionam extrema imunidade a interferências eletromagnéticas irradiadas e conduzidas, surtos de tensão, campos magnéticos, descargas eletrostáticas e diversos tipos de perturbações eletromagnéticas.

Todos os componentes da placa são de temperatura estendida (-40 ° a +85° C), característica que aliada ao baixíssimo consumo de energia permitem que a placa possa operar em locais muito quentes, instalada dentro de caixas metálicas que podem receber diretamente a incidência de raios solares. Todos os componentes da placa são de tecnologia SMD, o que a faz muito resistente a choques e vibrações. Essas características permitem a certificação da placa nos ensaios de compatibilidade eletromagnética, condições climáticas, choque e vibração dentro de padrões mais rigorosos a colocando em um patamar acima dos equipamentos concorrentes.

A utilização de um CI FPGA permite que o procedimento de aquisição dos sinais analógicos seja feita diretamente pelo hardware, o que proporciona alta performance e capacidade de aquisição com mais amostras por ciclo de 60Hz da rede. O processador Cortex M1 de 32 bits possui ótima performance, o que abre a possibilidade de processar algoritmos de detecção de faltas de alta impedância, algoritmos de proteção, programas de automatismo e qualidade de energia. Desta forma, esta placa pode servir de plataforma para o desenvolvimento de vários tipos de software para melhoria do sistema elétrico. Devido ao processador com arquitetura ARM, todo o software pode ser desenvolvido em linguagem de alto nível, normalmente linguagem C, mesmo as rotinas mais críticas.

O equipamento deverá ter dois canais seriais assíncronos RS232 e/ou RS485 e uma interface ethernet 10/100BaseT. Estas interfaces podem ser utilizadas para comunicação com um computador de configuração, ou com um dispositivo periférico através da interface RS485. A interface ethernet do tipo 10/100BaseT. Serviços e protocolos de conexão TCP/IP. As opções de rádio são: 1) rádio digital integrado de baixo custo para curta distância padrão rede mesh Zigbee; 2) rádio digital integrado de 900MHz e 1W spread spectrum alcance de até 64Km; 3) modem externo GPRS; 4) modem externo 3G; 5) rádio digital externo. O uso de rádio incorporado na própria placa proporciona menor custo, menor tamanho, menor número de conexões, mais facilidade de configurar a comunicação e maior confiabilidade.

Alimentação deverá ser feita de uma fonte e carregador de baterias com tensão de 13,8 ou 24VCC e entrada de 110/220VCA com faixa de de alimentação 9 a 36VCC, entrada de alimentação isolada, circuito para proteção de bateria, proteção contra surtos de tensão, saída de alimentação para dispositivos periféricos.

O equipamento deverá ter oito saídas digitais a contato seco, dezesseis entradas digitais para supervisão de contatos secos em corrente contínua, deverá efetuar a medição de um circuito trifásico composto por três correntes, três tensões e uma corrente de neutro opcional. A frequência da rede (50 ou 60Hz) deverá ser definida na configuração. Todas as entradas deverão ser convertidas com resolução de 12 bits.

O projeto mecânico da caixa deverá ser feito em alumínio extrudado anodizado para uso ao tempo com vedação contra água e poeira. O perfil deverá ter aletas para dissipação.

*Levante as informações sobre o produto/processo/serviço referentes as especificações técnicas, características ou propriedade que configurem.*

Obs.: É opcional a anexação de evidências de inovação

## **ANÁLISE DE VIABILIDADE**

### **Análise de Mercado/Impactos indiretos**

Análise de Mercado (Máximo de 4.000 caracteres):

O mercado potencial para este produto são todas as companhias distribuidoras de energia elétrica, companhias de saneamento, prédios de maior porte e empresas de engenharia que montam os sistemas. O mercado em número de unidades pode ser estimado através da distribuição de energia elétrica do Distrito Federal, que possui em sua rede 20.000 transformadores de média para baixa tensão que necessitam de supervisão, além de um número significativo de chaves de proteção e seccionadoras. Portanto, o mercado potencial somente na área de distribuição de energia elétrica está na casa de centenas de milhares de unidades considerando-se somente as Regiões Centro Oeste, Norte e Nordeste.

A drástica redução no custo do equipamento de supervisão, controle e automação de redes de distribuição de energia de média e baixa

tensão possibilita a sua utilização em larga escala. Isto permite a monitoração em tempo real de cada transformador de baixa tensão da rede através da medição das grandezas elétricas, da temperatura e do estado dos contatos de sinalização. Isto permite avaliar as condições do transformador permanentemente e fazer a manutenção preventiva evitando-se danos ao equipamento e o prejuízo resultante. A Unidade de Aquisição e Controle pode ser fornecida diretamente para o fabricante do transformador, tornando-se um componente deste.

Os transformadores abaixadores de média para baixa tensão são componentes essenciais no fornecimento de energia elétrica sendo utilizados em larga escala. Da mesma maneira, as chaves de manobra da rede podem ser monitoradas e/ou controladas remotamente em tempo real. Atualmente a manobra das chaves é feita através de operação manual, onde o técnico da companhia de distribuição de energia se desloca até o local e faz a abertura ou fechamento. Utilizando-se a Unidade de Aquisição e Controle pode-se efetuar estas manobras a partir de um centro de controle.

Da mesma maneira que os transformadores, as chaves de manobra de distribuição podem incorporar a Unidade de Aquisição e Controle já no próprio fabricante. O resultado da incorporação da nova Unidade de Aquisição e Controle em transformadores, chaves de manobra e religadores da rede de distribuição de média e baixa tensões cria novos produtos com a funcionalidade de supervisão, controle e automação. Estes novos produtos possuem um custo compatível com a capacidade atual de investimento das companhias de distribuição de energia elétrica e contribuem para viabilizar a utilização de novas formas de geração de energia.

*Caracterize o mercado em que se pretende atingir, demandas, tendências e concorrentes diretos e indiretos, apresentando a fonte das informações apresentadas.*

#### Impactos indiretos (Máximo de 3.000 caracteres):

Sabe-se que com o aumento da capacidade produtiva e do desenvolvimento de um país a necessidade de eficiência nos sistemas de geração e distribuição da energia é fundamental. Quando se pensa em sustentabilidade futura, ainda se deve levar em consideração fatores como a dependência de recursos não-renováveis, como por exemplo as indústrias termoelétricas que usam o carvão mineral, que em muitas vezes passam a ser alternativas.

O PAC é um exemplo da preocupação do governo com um possível apagão no setor elétrico, contudo os investimentos da ordem de U\$ 78 bilhões de dólares previstos para o período de 2007 a 2010, não devem ser suficientes para cobrir um aumento da demanda na ordem de 6,5% ao ano, mesmo com a crise econômica mundial a demanda deve crescer e isto pode se tornar um entrave para o desenvolvimento do país já a partir de 2011 como aponta estudos do IPEA.

Há um imenso desafio que consiste em levar energia elétrica a mais de 61 milhões de consumidores, espalhados num território de dimensão continental., o governo sabe disto e tem investido em tecnologias e alternativas, fomentar investimentos em tecnologias como a energia eólica e solar podem ser de grande importância para que se minimize os efeitos de um apagão futuro.

O presente projeto pretende criar alternativas e mecanismos que permitam diminuir os custos de implantação e monitoramento de sistemas de geração de energia elétrica incluindo as alternativas eólica e solar.

O aumento da eficiência operacional das redes de distribuição de energia de média e de baixa tensões proporciona redução da duração e da frequência das interrupções de energia, aumentando o faturamento e reduzindo a ocorrência de multas pela agência reguladora (ANEEL). Estes fatores permitem uma redução do custo da energia elétrica para o consumidor final. Contribui de maneira expressiva para a viabilização do uso de geração de energias alternativas tais como energia eólica e solar. O custo maior da geração de energia é compensado através de uma redução do custo da distribuição.

Aumento da confiabilidade, disponibilidade e eficiência das redes de distribuição de energia. As companhias de distribuição podem detectar a falta de energia ou outro problema sem que o consumidor precise ligar para o serviço de emergência. Problemas nas redes podem ser detectados e corrigidos antes que ocorra efetivamente uma interrupção no fornecimento.

*Descreva os impactos ambientais e sociais do projeto e seus desdobramentos.*

## **Análise Técnica**

Análise de viabilidade técnica (Máximo de 5.000 caracteres):

A empresa responsável pelo projeto possui a experiência de desenvolvimento de mais de 30 módulos eletrônicos já comercializados para a área de supervisão, controle e automação, módulos integrados em equipamentos fornecidos para diversas companhias de geração, transmissão e distribuição de energia.

O histórico da experiência profissional é apresentado a seguir: Estudo e aplicações de requisitos de compatibilidade eletromagnética e alimentação em equipamentos de supervisão, controle e automação para a área de energia elétrica e telecomunicações. Desenvolvimento de módulos de aquisição analógica e digital para uso em equipamento de supervisão, controle e automação nas áreas de energia elétrica e telecomunicações. Desenvolvimento de Unidades Centrais de Processamento para uso em equipamento de supervisão, controle e automação na área de energia. Estudo e aplicações de requisitos de compatibilidade eletromagnética e

alimentação em equipamentos de supervisão, controle e automação para a área de energia elétrica e telecomunicações. Objetivos: Incluir no desenvolvimento de todos os módulos eletrônicos as características de imunidade a perturbações elétricas, magnéticas, eletromagnéticas e da alimentação presentes nos ambientes das instalações de extra alta tensão de acordo com as recomendações da norma IEC 60870-2-1. Da mesma maneira, evitar a irradiação eletromagnética e sinais conduzidos que possam prejudicar o funcionamento de outros equipamentos. O trabalho inclui o acompanhamento de todos os ensaios dos módulos eletrônicos realizados no Laboratório de Interferência Eletromagnética (LIEM) da Fundação de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (CIENTEC).

Desenvolvimento de módulos de aquisição analógica e digital para uso em equipamento de supervisão, controle e automação nas áreas de energia elétrica e telecomunicações. Desenvolvimento de Unidades Centrais de Processamento para uso em equipamento de supervisão, controle e automação na área de energia elétrica. Objetivos: Desenvolver módulos eletrônicos de processamento para controlar equipamentos de supervisão, controle e automação na área de energia elétrica e telecomunicações. Estes módulos de processamento não possuem unidades de armazenamento com partes móveis e não necessitam de ventilação forçada, sendo projetados para trabalhar ininterruptamente por 10 a 20 anos. Estes módulos também devem atender aos requisitos de compatibilidade eletromagnética e alimentação, recomendados pela norma IEC60870-2-1 para operação em subestações e usinas de extra-alta tensão.

As ferramentas disponíveis são o software para projeto de placas de circuito impresso CADENCE Orcad plataforma utilizada no desenvolvimento dos módulos eletrônicos, o kit de desenvolvimento para o circuito integrado FPGA incluindo hardware e software, instrumentos de medição em bancada, e a plataforma de desenvolvimento fornecida pelo fabricante do circuito integrado FPGA, no qual já foram feitos diversos projetos de software embarcado em linguagem C. As placas de circuito deverão ser confeccionadas na fábrica da Circuibrás em Curitiba e a montagem dos componentes feita em empresa associada à Circuibrás. Os serviços de fabricação de placa e montagem de componentes pela Circuibrás já foram utilizados diversas vezes com resultados muito bons em termos de qualidade e confiabilidade.

Os componentes eletrônicos deverão ser adquiridos da empresa Digikey ou de outro fornecedor.

O Gabinete em alumínio do equipamento será fabricado através do processo de extrusão pela CBA (Companhia Brasileira de Alumínio), sendo necessário o desenvolvimento de modelo geométrico em 3D, prototipação rápida em Plástico ABS e escala 1:1 (no GIAT/LaDPRER/UnB), testes e ajuste no Modelo 3D; projeto e fabricação da matriz de extrusão, fabricação de perfil extrudado em alumínio com 6 metros de comprimento (CBA); corte do perfil; anodização; fabricação de chapas de fechamento em alumínio e aço com anodização e zincagem subsequente sendo realizado pela empresa Roberto Estamparia de SP; embalagem dos kits dos gabinetes



constando do perfil extrudado, anodizado e cortado e chapas de fechamento e suporte dos equipamentos que serão embarcados no gabinete. Todo o desenvolvimento será feito pelo GIAI/LaDPRER/UnB, contando com o apoio do Prof. Alberto J. Álvares, que tem muita experiência em projetos similares e conta com equipamentos e recursos que irão viabilizar o desenvolvimento e fabricação de cerca de 1 tonelada de alumínio extrudado pela CBA, o que permitirá a fabricação de cerca de 400 gabinetes (cortado e anodizado) a um custo final de 60 reais por unidade.

*Descreva os recursos disponíveis (Equipe técnica e infraestrutura), as parcerias disponíveis, a disponibilidade de matéria prima (fornecedores), os canais de distribuição do produto e as tecnologias e técnicas disponíveis no mercado.*

Análise de concorrência:				
Fator	Minha empresa	Concorrente A	Concorrente B	Importância para o consumidor
(A) Preço	4	2	4	4
(B) Qualidade	5	3	3	5
(C) Confiabilidade	5	4	3	5
(D) Produtividade	3	4	4	3
(E) Reputação de companhia	4	4	3	5
(F) Localização	3	5	4	3
(G) Método de venda	3	3	3	2
(H) Propaganda	3	3	3	2

*Preencha a tabela de Análise Competitiva acima, visando uma comparação com seus dois concorrentes mais significativos. Nas colunas "Minha empresa", "Concorrência A" e "Concorrência B", avalie com uma pontuação de 1 a 5 cada linha da tabela, sendo 1 muito fraco e 5 muito forte.*

*Na coluna "Importância para o consumidor", avalie com a mesma escala de pontuação, sendo 1 pouco importante e 5 muito importante.*

### Análise Econômica

Análise de viabilidade econômica (Máximo de 4.000 caracteres):

Os recursos para a realização do desenvolvimento do produto solicitados ao Sesi-Senai são no valor de R\$ 300.000,00 (trezentos mil reais) mais um bolsista DTI CNPq. Os recursos serão gastos com material de consumo, material permanente e prestação de serviços:

**Material de Consumo (R\$ 99.000,00):** software para projeto de placas de circuito impresso Cadence Orcad (licença R\$ 9.000,00), extrusão de uma tonelada de perfil de alumínio extrudado (R\$ 60.000,00) com matriz de extrusão (ferramenta de extrusão) contratado através da CBA (Companhia Brasileira de Alumínio); material de consumo de informática, componentes eletrônicos e pra montagem do gabinete como memórias, HDs, cabos, ventiladores, parafusos, entre outros (R\$ 30.000,00).

**Material Permanente (R\$ 3.200,00):** kit de desenvolvimento FPGA Actel (R\$ 3.200,00).

**Prestação de Serviço Pessoa Jurídica (R\$ 172.800,00):** fornecimento de frotalito para a fabricação de placa de circuito impresso: (R\$ 2.800,00), montagem de 200 placas protótipo com os componentes (R\$ 140.000,00), Prestação de serviço para fabricação de chapas de alumínio e aço, anodizada e zincada, respectivamente (R\$ 20.000,00); despesas de acessórias e de importação de componentes eletrônicos (R\$ 10.000,00).

**Passagens e Diárias (25.000,00):** Passagens e diárias para São Paulo, Florianópolis e outras cidades do Brasil para contactar e contratar fornecedores e prestadores de serviço (R\$ 25.000,00);

**Bolsista DTI:** a ser contratado com experiência na área (valor da bolsa CNPq a ser definido)

A contrapartida financeira associada ao projeto será de R\$ 40.000,00 (quarenta mil reais) associado a infraestrutura para montagem do chão-de-fábrica para viabilizar a produção do produto final e testes (R\$ 10.000,00); bem como, gastos com marketing e divulgação do produto em feiras e eventos associados no valor de R\$ 30.000,00.

A contrapartida econômica associada ao projeto é de R\$ 319.560,00, associada basicamente a mão-de-obra qualificada para viabilizar o desenvolvimento do produto. Nomes da equipe apresentado no item e tabela associada à Equipe Técnica.

*Levante as perspectivas de desempenho financeiro do produto/processo/serviço resultante do projeto e justifique o investimento através da análise de fluxo de caixa a seguir (para projetos SENAI), precificação, transferência de tecnologias e a coerência das despesas previstas.*

Fluxo de Caixa							
Lançamentos	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7
<b>SALDO INICIAL</b>							
Novo Saldo							
<b>TOTAL DE ENTRADAS</b>							
(+) Receita de venda de produto		600.000	2.000.000	3.000.000	4.000.000	5.000.000	5.000.000
(+) Receita de produtividade							
(+) Receita externa de P&D&I							
<b>TOTAL DE SAÍDAS</b>							
(-) Investimento na produção		60.000	100.000	50.000			
(-) Comunicação e marketing		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
(-) Pesquisa e desenvolvimento	109.780	109.780	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
(-) Custos administrativos	10.000	10.000	20.000	30.000	30.000	30.000	30.000
(-) Mão de obra	100.000	100.000	100.000	150.000	250.000	300.000	300.000
(-) Depreciação							
(-) Imposto de renda		120.000	400.000,00	600.000	800.000	1.000.000	1.000.000
<b>SALDO FINAL</b>	<b>219.780 (-)</b>	<b>150.220</b>	<b>1.310.000</b>	<b>2.100.000</b>	<b>3.000.000</b>	<b>3.600.000</b>	<b>3.600.000</b>

### Análise de Riscos

Risco 1:
Cotação dos componentes eletrônicos e commodities são baseados em Dólar. Atualmente o dólar está em R\$ 1,60. A variação do dólar durante o desenvolvimento do projeto poderá impactar a quantidade de eletrônicos e commodities que serão adquiridos. Neste caso a quantidade poderá ser inferior a prevista inicialmente, inviabilizando a montagem da quantidade estimada inicialmente.
Estratégia



	Explorar		Compartilhar		Melhorar	X	Aceitar		Evitar		Mitigar		Transferir			
Probabilidade de ocorrência do risco						Impacto gerado no projeto										
	10%		25%	X	50%		75%	Muito baixo	X	Baixo		Moderado		Alto		Muito alto
Ações corretivas									Área de impacto							
Compra menor quantidade de commodities e diminuir o tamanho do Lote Piloto.									X	Financeiro		Prazo		Qualidade		Escopo

Risco 2:																
<p>Contratação da empresa CBA para fornecimento do perfil de alumínio para o gabinete em barras de 6 metros. Como a CBA é uma grande empresa a sua contratação deverá ser feita em modalidade especial e não através de Edital. A CBA vende o perfil do alumínio por tonelada, tendo uma quantidade mínima a ser contratada que é de mil quilos. Neste modelo os custos de fabricação da matriz de Extrusão são da CBA e a propriedade intelectual do Perfil é da contratante. A CBA não participa de editais. É fundamental o uso do gabinete extrudado em alumínio, pois este será um fator diferencial no produto, que não irá usar caixa/gabinetes de prateleiras que normalmente são usados pela indústria, como vemos normalmente pendurados em postes, como os Pardais usados como agente de trânsito, captando as placas do veículos. O produto será diferenciado, inovador, inclusive na sua estética, usando os conceitos mais modernos, sendo um gabinete monobloco e único com a placa de circuito impresso e demais componentes embarcados de forma inteligente e com uma estética única no mercado, seguindo tendências dos computadores da Apple que são fabricados em alumínio, por exemplo. Além deste fato o gabinete será aletado para aumentar a taxa de transferência de calor através de mecanismos de convecção natural (maior área de contato com o ar), diminuindo a temperatura interna dos componentes eletrônicos.</p>																
Estratégia																
	Explorar		Compartilhar		Melhorar		Aceitar	X	Evitar		Mitigar		Transferir			
Probabilidade de ocorrência do risco						Impacto gerado no projeto										
X	10%		25%		50%		75%	Muito baixo		Baixo		Moderado	X	Alto		Muito alto
Ações corretivas									Área de impacto							



Viabilizar a contratação da CBA com dispensa de licitação em função da sua expertise devidamente comprovada	Financeiro	Prazo	X	Qualidade	Escopo
---	------------	-------	---	-----------	--------

Risco 3:											
Atraso compra de commodities (alumínio, parafusos, componentes eletrônicos, microcontroladores, etc), atraso contratação de serviços de terceiros pessoa jurídica (fabricação de placas de circuito impresso, fabricação de componentes alumínio e aço)											
Estratégia											
Explorar	Compartilhar	Melhorar	Aceitar	X	Evitar	Mitigar	Transferir				
Probabilidade de ocorrência do risco						Impacto gerado no projeto					
10%	X	25%	50%	75%	Muito baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto		
Ações corretivas						Área de impacto					
Fazer as solicitações de compra e contratação de empresas o mais rápida possível para evitar atrasos no cronograma						Financeiro	X	Prazo	Qualidade	Escopo	

*Replique a tabela de risco conforme a quantidade de incidências.*

### Formação de Preço

*Utilize a planilha abaixo para projetos onde o resultado final é um produto.*

Descrição	Valor
Unidades a serem produzidas	200
Insumos (R\$) para produzir 1 unidade	1.000,00



<b>Custo de mão de obra</b>	
Número de funcionários	03
Salário médio	1.100,00
Encargos + Benefícios	1.000,00
Participação nos lucros	0
Horas para produzir 1 unidade	1
Investimento em marketing	30.000,00
Investimento em P&D	319.560,00
<b>Outros Custos</b>	
Despesas administrativas	6.000,00
Ampliação da produção	10.000,00
Estoque	10.000,00
Preço de Venda	3.000,00
Custo Homem/Hora	55,00/hora
Custo homem/hora (1 unidade)	55,00/hora
(20 Unidades)	1.100,00
Custo de Produção (Insumos + HH)	1.055,00
Custo de marketing + P&D	349.560,00
Outros custos	26.000,00
<b>Custo total</b>	476.615,00
Custo total unitário	1.883,08



	Receita total	600.000,00
	Lucro de produção (LAIR)	223.385,00
	Imposto de Renda	120.000,00
	Lucro líquido	103.385,00

**Anexo 1 – Arquitetura do Produto: Módulos Funcionais – Modelo do Produto + BOM inicial**

Diagrama de Blocos: Unidade de Aquisição e Controle

