

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

PROJETO DE PESQUISA

EDITAL Nº 59/2019/REI/IFTO - PIC-IFTO – ICJ

UNIDADE PROPONENTE

Campus:
COLINAS

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto:
COMUTADOR IOT – PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE CHAVE ELETRÔNICA PARA ATIVAÇÃO/DESATIVAÇÃO DE BANCADAS EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

| | |
|--|--|
| Grande Área de Conhecimento: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA | Área de Conhecimento: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO |
|--|--|

Período de Execução:
Início: 01/10/2019 | Término: 31/07/2020

| | | | |
|---|---|-----------------------|------------------------|
| Nome do Responsável (Coordenador): Fabiano Medeiros Tavares | Titulação: POS-GRADUAÇÃO+RSC-II LEI 12772/12 ART 18 | Matrícula: 1153787 | Vínculo: Voluntário |
|---|---|-----------------------|------------------------|

| | | |
|---------------------------------------|-----------|--|
| Departamento de Lotação: CTO-CCSLI | Telefone: | E-mail: fabiano.tavares@ifto.edu.br |
|---------------------------------------|-----------|--|

EQUIPE PARTICIPANTE

Professores e/ou Técnicos Administrativos do IFTO

| Membro | Contatos | Vínculo | Titulação |
|---|-----------------------------|------------|--|
| Nome: Fabiano Medeiros Tel.: Tavares E-mail: Matrícula: 1153787 | | Voluntário | POS-GRADUAÇÃO+RSC- II LEI 12772/12 ART 18 |
| | fabiano.tavares@ifto.edu.br | | |

DISCRIMINAÇÃO DO PROJETO

Resumo

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Colinas do Tocantins, conta com laboratórios de informática equipados diversos microcomputadores e dispositivos de estabilização de energia, os mesmos são mantidos ligados durante todos os períodos do dia mantendo seu consumo constante de energia devido a carência de profissionais laboratoristas para realizar o desligamento dos equipamentos ao final de cada turno laboratorial. Na pretensão de se alcançar índices mais altos de sustentabilidade, através da economia de energia elétrica e economicidade no aumento da vida útil dos equipamentos, este projeto propõe a implementação de um sistema autônomo de monitoramento e chaveamento para interrupção elétrica programada dos equipamentos constantes nos laboratórios para a unidade IFTO em questão.

Introdução

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Colinas do Tocantins (CTO/IFTO), conta com 3 laboratórios de informática (Laboratório de Software I, Laboratório de Software II e Laboratório de Hardware), equipados com 78 computadores ao todo e 39 estabilizadores, os mesmos são mantidos ligados durante todos os períodos do dia, e mantêm seu consumo constante de energia, devido a carência de profissionais laboratoristas para realizar o desligamento dos equipamentos ao final de cada turno de aulas em determinado laboratório.

Desta forma, tornou-se evidente a necessidade de implementação de um sistema que realize o monitoramento da utilização desses laboratórios de informática para o desligamento programado no final do turno noturno, e ligamento no turno matutino antes do início das atividades letivas, além de montar gráficos que simbolizam o consumo de energia de cada bancada de computadores. A tecnologia IOT - Internet das Coisas oferece subsídios apropriados para implementação e controle autônomo do sistema.

Inicialmente, há intenção na implementação de um projeto-piloto que fará monitoramento e chaveamento em apenas um conjunto de computadores, realizando medição de consumo de energia e gerando gráficos de consumo por período de tempo, além do controle da interrupção elétrica desses equipamentos durante os períodos de inatividade laboratorial. O sistema utilizará a própria rede de computadores do *campus* para enviar dados a um datalog na Internet, o qual poderá ser acessado com a utilização de um aplicativo em smartphone.

Justificativa

A demanda pelo alcance da sustentabilidade têm movido diversas áreas do

conhecimento e é notório que sua busca dentro do setor público se perscruta com mais afinco. O sistema proposto traz subsídios para uma gestão sustentável, pois agrega informações em tempo real a respeito do consumo de um conjunto de equipamentos monitorados, auxiliando na tomada de decisão e incrementando regras de negócio a nível estratégico organizacional. A utilização de plataformas com abordagem em Internet das Coisas (IOT) traz benefícios como qualidade e baixo custo em uma estrutura pequena de hardware, baixo consumo elétrico e alto desempenho computacional.

O projeto em questão têm o potencial de trazer benefícios a curto e médio prazos, como por exemplo, a economia de energia elétrica, menor exigência por intervenção humana, o que gera maior confiabilidade e a economia financeira pela redução nas demandas de manutenção dos computadores, pelo fato dos mesmos se encontrarem em atividade por menores períodos de tempo. Os dados abaixo relacionados fazem referência ao custo de um computador completo (monitor, cpu e estabilizador) ligado 24h por dia em contraste com o custo após a implantação do sistema.

Modelo estabilizador utilizado no IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins

Estabilizador Eletrônico Microprocessado EXS II Power T 500

Marca Enermax

Tensão Nominal de Entrada 115/220V

Faixa Nominal de Entrada 92-144V / 184-272V

Potência Nominal 500VA/500W

Tensão Nominal de Saída 115V +/- 6%

Frequência Nominal 60Hz

Fonte: BIG, 2019.

Relação Eficiência X Potência

Tomando as eficiências energéticas de um microcomputador e do estabilizador em 75% e 90%, respectivamente, supõe-se que o conjunto demande 150 Watts de potência 150W/0,75 = 200 Watts.

Cálculo do Consumo Atual Aproximado

Consumo = Potência do aparelho em Watts x horas por dia x dias do mês

1.000

Consumo = 200w x 24horas/dia x 30 dias = 144000 = 144KWh/Mês

1000

1000

Valor do Consumo = 144KWh * R\$0,87 (Taxa Urbana Energisa) = R\$125,28/Mês

Tomando como base os cálculos para **consumo atual** relacionados anteriormente, temos que o consumo dos 78 microcomputadores é de aproximadamente **R\$9.771,84 mensais**.

Cálculo do Consumo Previsto Aproximado

Consumo = Potência do aparelho em Watts x horas por dia x dias do mês

1.000

$$\text{Consumo} = \frac{200\text{w} \times 16\text{horas/dia} \times 30\text{ dias}}{1000} = \frac{96000}{1000} = 96\text{KWh/Mês}$$

Valor do Consumo = 96KWh * R\$0,87 (Taxa Urbana Energisa) = R\$83,52/Mês

Tomando como base os cálculos acima relacionados para consumo previsto **após a implantação do sistema**, temos que o consumo dos 78 microcomputadores é de aproximadamente **R\$6.524,56 mensais**.

Memória de Cálculo

Consumo Atual Aproximado: **R\$9.771,84 mensais**

Consumo Previsto Aproximado: **R\$6.524,56 mensais**

Economia prevista após instalação do sistema: R\$3.247,28 mensais.

Evidencia-se, nos cálculos realizados e na expressividade dos números obtidos, que o projeto em questão tem grande potencial econômico, possibilitando um impacto financeiro significativo para o *campus* Colinas do Tocantins. Vale salientar que, encontram-se fora do cálculo efetuado as economias referentes à diminuição da demanda em manutenção dos equipamentos relacionados.

Fundamentação Teórica

A expressão Internet das Coisas, em inglês, Internet of Things, ou simplesmente IOT, originou-se a aproximadamente vinte anos, com a finalidade de interligar equipamentos que usamos em nosso cotidiano com a internet, mas ela não possui apenas essa finalidade, a IOT também possibilita torná-las inteligentes, capazes de coletar e processar informações do ambiente ou das redes às quais estão conectadas. (OLIVEIRA, 2017).

A primeira tecnologia associada à IOT surgiu em 1940 e ficou conhecida como RFID (Identificação por Radiofrequência), foi utilizada durante a Segunda Guerra Mundial e é utilizada até os dias atuais para aviões, tendo a função de identificar aviões ao redor, para aumentar a precisão de manobras e dos ataques, e evitar colisões, utilizado também em crachás, veículos e produtos em supermercado para substituir códigos de barras, pois sua identificação é única. Outra tecnologia IOT, é a RSSF (Redes de Sensores sem Fio), que tem por finalidade utilizar redes de nós de microprocessadores com capacidade de comunicação sem fio e alimentados por bateria. (OLIVEIRA, 2017).

A Internet das Coisas está em constante evolução, trazendo várias contribuições na área tecnológica para a sociedade atual, uma das contribuições é o funcionamento das cidades inteligentes, que visam melhorar a qualidade de vida dos cidadãos usando a coleta de dados no ambiente através do uso das Tecnologias da Informação (MARTIN-GARÍN *et al.*, 2018, tradução nossa).

Os custos reduzidos na implementação da IOT partem do princípio de que: “O custo para ligar uma coisa à Internet não pode ser maior do que o custo da coisa”(OLIVEIRA, 2017), e há uma vertente desta tecnologia que está se desenvolvendo em uma linha de pesquisa associada a

OSP(Open Source Platforms, Plataformas de Código Aberto), que permitem o desenvolvimento de projetos de código próprio. A combinação do IOT com a OSP permite ao usuário tanto o desenvolvimento de sistemas como compreensão e tomada de decisão no prazo real sobre o meio ambiente (MARTIN-GARÍN et al.,2018, tradução nossa).

Objetivo Geral

Objetiva-se a implementação de um projeto-piloto que, inicialmente, fará monitoramento e chaveamento em apenas um conjunto de computadores, realizando medição de consumo de energia e gerando gráficos de consumo por período de tempo, além do controle da interrupção elétrica desses equipamentos durante os períodos de inatividade laboratorial. O sistema utilizará a própria rede de computadores do *campus* para enviar dados a um datalog na Internet, o qual poderá ser acessado com a utilização de um aplicativo em smartphone.

Disponibilizar-se-á, juntamente com o acesso por smartphones, um painel de controle WEB restrito, ou seja, um ambiente de acesso na Internet através do uso de um navegador qualquer, como por exemplo o Google Chrome, para que a Gerência de Administração do *campus* em questão possa visualizar, em tempo real, os dados a respeito do consumo dos equipamentos vinculados ao sistema.

O conjunto que compõe o sistema proposto, formado por hardware e software, possui o objetivo simples e claro de proporcionar benefícios a curto e médio prazos, como por exemplo, a economia de energia elétrica, menor exigência por intervenção humana, o que gera maior confiabilidade e a economia financeira pela redução nas demandas de manutenção dos computadores. Auxiliando na tomada de decisão e incrementando regras de negócio a nível estratégico organizacional.

Metas

- 1 - Pesquisa bibliográfica.
- 2 - Análise documental.
- 3 - Montagem do protótipo.
- 4 - Testes laboratoriais.
- 5 - Testes de campo.
- 6 - Implementação da IHC - Interface Homem Máquina
- 7 - Implantação do sistema nas dependências do IFTO - Campus Colinas do Tocantins.

Metodologia da Execução do Projeto

A metodologia a ser utilizada para a execução do projeto em questão se dará inicialmente com pesquisa bibliográfica a respeito das boas práticas no uso de instrumentação para aferição de consumo energético, análise documental a respeito do consumo atual desempenhado pelo *campus*, seguido de testes laboratoriais e de campo, que possibilitarão uma posterior coleta de

dados para mensuração do potencial econômico do sistema.

Acompanhamento e Avaliação do Projeto

Durante a execução do projeto haverá emissão de relatórios mensais que trarão dados a respeito das atividades desempenhadas no período, resultados de discussões, avaliação das condições de trabalho e possíveis alterações na proposta original com suas respectivas justificativas. É de sumo interesse dos participantes do projeto promover apresentações do andamento do projeto em feiras, workshops e congressos.

Disseminação dos Resultados

Ao final do projeto, espera-se trazer economia de energia para o IFTO - Campus Colinas do Tocantins através da utilização deste sistema de comutação, espera-se implementá-lo nas demais bancadas dos laboratórios para diminuir ao máximo o tempo de consumo latente dos equipamentos, dirimindo assim, seus desgastes e consequentemente os custos em manutenção. Após Implantação no *Campus* Colinas do Tocantins, será realizado estudos de caso para possíveis aplicações do sistema nas demais unidades do IFTO.

Referências Bibliográficas

BIG, Informática e Tecnologia. **Enermax-EXS-II-Power**. Disponível em: <<http://www.biginformatica.tecnologia.ws/manuais/Enermax-EXS-II-Power.pdf>> Acesso em: 21 ago 2019.

GARIN, Alexander Martin et al. **Internet de las cosas y plataformas de código abierto como herramientas de apoyo para la construccion 4.0. Internet of things and open source platforms as support tools for construction 4.0**. Anales de Edificación, 2018. Disponível em: <http://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/3772/3860> Acesso em: 14 ago 2019.

OLIVEIRA, Sergio. **Internet das Coisas: com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi**. 1.ed. São Paulo: Novatec, 2017.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

| Meta Atividade | Especificação | Indicador(es) Qualitativo(s) | Indicador Físico | | Período de Execução | |
|----------------|--|---------------------------------|------------------|------|---------------------|---------------|
| | | | Unid.de Medida | Qtd. | Início | Término |
| | Pesquisa a respeito das boas práticas no uso de instrumentação para aferição de consumo energético. Atividade a ser realizada pelo | Implementação | | | | Previsto para |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 1 | 1 | <p>discente Luan Bortoli. de um sistema Carga horária semanal eficiente de de dedicação ao aferição de projeto: 20 horas. consumo energético. Pesquisa a respeito das boas práticas no uso de instrumentação para aferição de consumo energético.</p> <p>Verificar documentos a respeito do consumo atual desempenhado pelo campus. Atividade a ser realizada pelo discente Luan Bortoli. Carga horária semanal de dedicação ao projeto: 20 horas. Verificação das contas de energia elétrica do campus. Os documentos vislumbram dados de janeiro de 2018 a outubro de 2019, foi criada uma planilha que organiza os dados para análise durante as etapas do projeto.</p> <p>Montagem do protótipo. Atividade a ser realizada pelo discente Luan Bortoli e pelo coordenador do hardware e projeto. Carga horária semanal de dedicação ao projeto: 20 horas. possível efetuar Montagem e teste do os testes aferidor de corrente elétrica ACS712-30A com o microcontrolador ESP-32.</p> <p>Executar testes em laboratório para posterior testes em campo. Atividade a ser realizada pelo discente Luan Bortoli e pelo coordenador do projeto. Carga horária semanal de dedicação ao projeto: 20 horas. Levantamento de requisitos para implantação do sistema em</p> | Previsto para 30/10/2019 01/10/2019 Concluído Iniciado em em 01/10/2019 30/10/2019 |
| 2 | 1 | <p>A coleção dos dados levantados trará subsídios para comparação de resultados durante os testes do sistema.</p> | Previsto para 20/11/2019 31/10/2019 Concluído Iniciado em em 31/10/2019 20/11/2019 |
| 3 | 1 | <p>Implementar software para que seja possível efetuar testes laboratoriais.</p> | Previsto para 21/12/2019 21/11/2019 Concluído Iniciado em em 21/11/2019 21/12/2019 |
| 4 | 1 | <p>Levantar requisitos para implantação do sistema em</p> | Previsto para 10/02/2020 10/01/2020 Concluído Iniciado em |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|---|
| | | requisitos para ambiente de implantação do produção. protótipo em local de produção. Houve morosidade na execução desta tarefa devido um dos componentes críticos do sistema ter vindo com defeito após a compra. | | | 10/01/2020 | em 10/02/2020 |
| 4 | 2 | Edição de relatório parcial do projeto. Em documento anexo... | Emissão de relatório parcial do projeto. | | Previsto para 11/02/2020 Iniciado em 11/02/2020 | Previsto para 11/02/2020 Concluído em 11/02/2020 |
| | | Efetuar testes em campo para verificar o comportamento do sistema em ambiente de produção. | | | | |
| 5 | 1 | Atividade a ser realizada pelo discente Luan Bortoli e pelo coordenador do projeto. Carga horária semanal de dedicação ao projeto: 20 horas. Devido ao surto do COVID19(CoronaVirus) não houveram testes de campo. Os testes serão realizados assim que a situação seja normalizada. | Coletar dados de comportamento suficientes para o deploy do sistema. | | Previsto para 10/02/2020 Iniciado em 10/02/2020 | Previsto para 10/03/2020 Concluído em 10/03/2020 |
| | | Implementação da interface do sistema. | | | | |
| 6 | 1 | Atividade a ser realizada pelo discente Luan Bortoli e pelo coordenador do projeto. Carga horária semanal de dedicação ao projeto: 20 horas. Em atraso, mas em andamento... | Proporcionar uma interface de software simples, intuitiva e amigável para os usuários do sistema. | | Previsto para 11/03/2020 Iniciado em 11/03/2020 | Previsto para 11/04/2020 Concluído em 11/04/2020 |
| | | Implantar o sistema nos laboratórios de informática do campus. | | | | |
| 7 | 1 | Atividade a ser realizada pelo discente Luan Bortoli e pelo coordenador do projeto. Carga horária semanal | Tornar o sistema operacional e passível de ser monitorado e administrado. | | 01/04/2020 | 01/05/2020 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|------------|------------|
| | | de dedicação ao projeto: 20 horas. | | | |
| 7 | 2 | Implantar o sistema nos laboratórios de informática do campus. Atividade a ser realizada pelo discente Luan Bortoli e pelo coordenador do projeto. Carga horária semanal de dedicação ao projeto: 20 horas. | Tornar o sistema operacional e passível de ser monitorado e administrado. | 02/05/2020 | 02/06/2020 |
| 7 | 3 | Implantar o sistema nos laboratórios de informática do campus. Atividade a ser realizada pelo discente Luan Bortoli e pelo coordenador do projeto. Carga horária semanal de dedicação ao projeto: 20 horas. | Tornar o sistema operacional e passível de ser monitorado e administrado. | 03/06/2020 | 03/07/2020 |
| 7 | 4 | Edição de relatório final do projeto. | Emissão de relatório final do projeto. | 04/07/2020 | 04/07/2020 |

PLANO DE APLICAÇÃO

| Classificação da Despesa | Especificação | PROPI (R\$) | DIGAE (R\$) | Campus Proponente (R\$) | Total (R\$) |
|--------------------------|--|-------------|-------------|-------------------------|-------------|
| 339018 | 339018 - Auxílio Financeiro a Estudantes | 0 | 0 | 1000.00 | 1000.00 |
| TOTAIS | | 0 | 0 | 1000.00 | 1000.00 |

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

| Despesa | Mês 1 | Mês 2 | Mês 3 | Mês 4 | Mês 5 | Mês 6 | Mês 7 | Mês 8 | Mês 9 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 339018 - 339018 - Auxílio Financeiro a Estudantes | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 0 | 0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

Anexo A

MEMÓRIA DE CÁLCULO

| | UNIDADE | VALOR | VALOR |
|------------------|---------|-------|-------|
| CLASSIFICAÇÃO DE | | | |

| DESPESA | ESPECIFICAÇÃO | DE MEDIDA | QUANT. | UNITÁRIO | TOTAL |
|---|-----------------------|--------------|--------|----------|----------|
| 339018 - 339018 - Auxílio Financeiro a Estudantes | Auxílio ao estudante. | UN | 1 | 1000.00 | 1000.00 |
| TOTAL GERAL | | | | | 1.000,00 |