

## Anexo I

# PROPOSTA DE PROJETO DE PESQUISA

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

**1.1. Título:** Estação hidrometeorológica automatizada com microcontrolador Arduino

**1.2. Grande Área do Conhecimento:**

1. Exatas e da Terra  2. Biológicas  3. Engenharias  
 4. Saúde  5. Agrárias  6. Sociais Aplicadas  
 7. Humanas  8. Linguística, Letras e Artes  9. Outros

**1.3. Área do Conhecimento:**

Nome: *Ciência da Computação*

Código: 1.03.00.00-7

**1.4. Sub-Área do Conhecimento:**

Nome: *Sistemas da Computação*

Código: 1.03.04.00-2

**1.5. Programa em que está se candidatando:**

PIBIC  PIBIC/FA  PIBIC/CNPq  PIBIC-Jr.

**1.6. Este projeto necessita de avaliação por um Comitê de Ética?**

Sim  Não

**1.7. Este projeto foi aprovado por um Comitê de Ética?**  Sim

Não

**1.8. Este projeto desenvolverá**  Pesquisa básica  Pesquisa aplicada

## 2. INTEGRANTES DA PROPOSTA

**2.1. Coordenador**

Nome: **Evandro Cantú**

CPF: 0278185-9

Câmpus Foz do Iguaçu

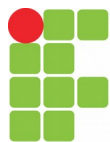
Titulação (Graduação): Engenharia Elétrica

Titulação (Pós-graduação): Doutorado em Engenharia Elétrica

Carga horária dedicada ao Projeto: 2 horas semanais

E-mail: [evandro.cantu@ifpr.edu.br](mailto:evandro.cantu@ifpr.edu.br)

Telefone: (45) 99951770 / (45) 34225309



## 2.2. Vice-Coordenador

Nome: **Humberto Martins Beneduzzi**

CPF: 773337720-04

Câmpus Foz do Iguaçu

Titulação (Graduação): **Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

Titulação (Pós-graduação): **Mestrando em Engenharia Agrícola** (previsão de defesa em jul/2015)

Carga horária dedicada ao Projeto: 1 hora semanal

E-mail: [humberto.beneduzzi@ifpr.edu.br](mailto:humberto.beneduzzi@ifpr.edu.br)

Telefone: (45) 34225309

## 2.3. Colaboradores

2.3.1 Colaborador Docente/Titulação/Instituição, Departamento ou Câmpus

**Kayla Walquiria Garbus Poletto / Mestrado em Engenharia Agrícola / Área de Hidrologia / Campus Foz do Iguaçu**

*A função do professor colaborador, da área de Hidrologia, será colaborar no desenvolvimento do projeto no que tange a área de aplicação voltada a aquisição e tratamento dos dados hidrometeorológicos.*

2.3.2 Colaboradores Discentes/Curso/Modalidade de Bolsa (se tiver)

**Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**, ingressante por Ação Afirmativa.

Modalidade de bolsa pretendida: PIBIC-Af/CNPq.

## 3. SOLICITA RENOVAÇÃO DO PROJETO APROVADO EM EDITAL ANTERIOR DO MESMO PROGRAMA?

(  ) SIM                      (  ) NÃO

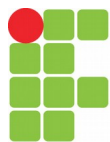
## 4. CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA

### 4.1. Resumo do Projeto:

O objetivo deste projeto é construir uma estação hidrometeorológica automatizada no Campus Foz do Iguaçu, com o objetivo de dispor um banco de dados dinâmico de informações para uso em pesquisas e estudos sobre manejo da água, integrando as áreas de conhecimento de Informática, Eletrônica, Hidrologia e Aquicultura.

A proposta é utilizar o microcontrolador Arduino como elemento central para automatizar e integrar vários sensores e medidores, incluindo sensores de temperatura, pressão atmosférica, insolação, pluviômetro e anemômetro, além de outros, como medidores de nível de água para cálculo de vazão e medidores de qualidade da água.

O projeto prevê que a localização dos sensores e medidores será distribuída no espaço do Campus e áreas vizinhas. Os dados coletados pelos microcontroladores Arduino serão transmitidos utilizando comunicação sem fio até um computador



principal, chamado de servidor, situado nos laboratórios de Informática do Campus, o qual será responsável pelo tratamento, armazenamento e apresentação dos dados.

No que se refere ao sistema de comunicação entre os microcontroladores, a ideia é que os mesmos formem uma rede não estruturada, conhecida como rede *ad hoc*, na qual cada Arduíno envia dados a um outro microcontrolador que esteja ao seu alcance, podendo a informação percorrer vários nós até que chegue ao servidor.

O projeto também prevê que nos casos em que a leitura venha a ser realizada manualmente, que o usuário utilize dispositivos móveis, como *smartphones*, para se comunicar com o Arduíno mais próximo para que a informação seja entregue ao servidor.

#### **4.2. Palavras - chave:**

***Estação hidrometeorológica; Automação com Arduíno; Sensores automatizados***

#### **4.3. Fundamentação da Proposta:**

##### **Contextualização**

*O Campus Foz do Iguaçu do IFPR conta com cursos em diversas áreas do conhecimento, incluindo os cursos na área de Informática, Edificações, Hidrologia, Aquicultura e Cozinha.*

*Os cursos de Hidrologia e Aquicultura tem a água como elemento central de estudo, a qual é um bem essencial à vida e um componente fundamental para o desenvolvimento sustentável das cidades e das nações [1]. Estes dois cursos fazem parte das ofertas do IFPR, entre outros motivos, pela situação privilegiada da cidade de Foz do Iguaçu no que diz respeito a proximidade com recursos hídricos. Situada junto a foz do rio Iguaçu com o Paraná, a poucos quilômetros das Cataratas do Iguaçu e da represa e do lago de Itaipu.*

*Além disto, Campus do IFPR tem localização privilegiada no espaço urbano de Foz do Iguaçu. Está situado junto a uma grande área de preservação permanente, formada por uma floresta urbana em regeneração, cortada pelo curso d'água do arroio Jupira. Este arroio, cabe destacar, é utilizado como espaço para realização de pesquisas de campo do curso de Hidrologia, onde são aplicadas técnicas para medição de vazão e também para medida e monitoramento da qualidade da água.*

*A questão do manejo e monitoramento da qualidade da água também é preocupação do curso de Aquicultura, que possui tanques para cultivo de peixes e anfíbios junto a área do Campus.*

*Neste contexto, a proposta deste projeto, vinculado a área de Informática e Eletrônica, é montar uma estação hidrometeorológica automatizada no Campus Foz do Iguaçu, com o objetivo de construir um banco dinâmico de informações para uso em pesquisas e estudos futuros pelas diversas áreas do conhecimento do Campus.*

## Tecnologias

A proposta é utilizar o microcontrolador Arduíno [2] como elemento central para automatizar e integrar vários sensores e medidores.

O Arduíno é um microcontrolador montado em uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre que pode ser utilizado em múltiplas aplicações. O Arduíno pode ser utilizado para automação de dispositivos eletrônicos, acionamento de motores e leds, monitoramento de sensores, construção de protótipos de soluções tecnológicas e um mundo de possibilidades.

Para montar a estação hidrometeorológica a ideia é dispor de sensores de temperatura, pressão atmosférica, insolação, pluviômetro e anemômetro, além de outros dispositivos, como medidores de nível, visando o cálculo de vazão de água, e medidores de qualidade da água.

O projeto prevê que a localização dos sensores e medidores será distribuída no espaço do Campus, incluindo os tanques para piscicultura, e áreas vizinhas, como junto a floresta situada entre a Vila A e a BR 277 e junto ao arroio Jupira.

Os dados coletados pelos microcontroladores Arduíno serão transmitidos utilizando comunicação sem fio até um computador principal, chamado de servidor, situado nos laboratórios de Informática do Campus, o qual será responsável pelo tratamento, armazenamento e apresentação dos dados.

No que se refere ao sistema de comunicação entre os microcontroladores, a ideia é que os mesmos formem uma rede não estruturada, conhecida como rede *ad hoc* [3]. Nesta arquitetura de comunicação, cada Arduíno envia dados a outro microcontrolador que esteja ao seu alcance, podendo percorrer vários nós até que a informação chegue ao computador central. Estudos e testes deverão ser realizados com a tecnologia IEEE802.15.4 (redes Zigbee) para implementar esta arquitetura de comunicação. Destacamos que as redes Zigbee são um padrão industrial emergente, voltado a Internet das coisas, permitindo que dispositivos inteligentes trabalhem de forma conjunta [4].

Nos casos em que a leitura de uma medidor seja realizada manualmente, a ideia é que o usuário utilize dispositivos móveis, como *smartphones*, para se comunicar com o Arduíno mais próximo para que a informação seja entregue ao servidor. Neste caso, também deverão ser realizados estudos e testes para verificar qual a tecnologia de comunicação será mais adequada a situação.

### 4.4. Objetivos a serem alcançados:

O objetivo deste projeto é construir uma estação hidrometeorológica automatizada no Campus Foz do Iguaçu, com o objetivo de dispor um banco de dados dinâmico de informações para uso em pesquisas e estudos sobre manejo da água, integrando as áreas de conhecimento de Informática, Eletrônica, Hidrologia e Aquicultura.

A primeira etapa do projeto, de carácter experimental, visa construir um protótipo automatizado da estação hidrometeorológica com microcontrolador Arduíno. Esta etapa envolverá basicamente conhecimentos de informática e eletrônica e contará com a participação de alunos da área de informática.

São objetivos específicos desta etapa:

- Conhecer e utilizar a plataforma de hardware do microcontrolador Arduíno e seu ambiente de programação;
- Identificar as potencialidades do microcontrolador Arduíno na automação de sistemas;
- Conhecer os diferentes tipos de sensores hidrometeorológicos eletrônicos e a forma como os mesmo entregam a informação;
- Utilizar o microcontrolador Arduíno para coletar e adaptar os dados de sensores;
- Conhecer e utilizar os shields Zigbee para Arduíno, visando criar um sistema de comunicação para troca de informações utilizando redes sem fio não estruturada;
- Construir aplicação móvel para comunicação entre microcontroladores Arduíno e *Smartphones*.
- Montar um banco de dados para armazenar informações hidrometeorológicas.
- Integração das diversas partes do sistema para formar a estação hidrometeorológica automatizada.

Etapas futuras deste projeto visam disponibilizar as informações do banco de dados do sistema para serem utilizadas por pesquisas relativas ao manejo da água e outros dados hidrometeorológicos.

#### **4.5. Resultados esperados:**

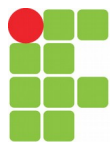
O resultado esperado para o projeto é dispor de uma estação hidrometeorológica automatizada e um banco de dados com o histórico dos dados coletados para uso em pesquisas futuras.

No que se refere ao aluno bolsista, além da aquisição de conhecimentos e realização de atividades práticas com microcontroladores Arduíno, espera-se despertar no aluno a vocação científica a partir da participação neste projeto de pesquisa aplicada.

Em termos de pesquisa na área de telecomunicações e informática, pretendemos aprimorar nosso conhecimento acerca das redes de comunicação adhoc, através de pesquisas e testes com o módulo Zigbee para Arduíno.

#### **4.6. Material e Método:**

As atividades previstas no projeto serão desenvolvidas na forma de trabalho orientado. O(s) aluno(s) envolvido(s) trabalhará(ão) nos laboratórios de Informática e Hidrologia do Campus, sob supervisão dos professores coordenador, vice-coordenador e colaborador, os quais disponibilizarão horários para atendimento, além de uma reunião semanal de orientação, planejamento e avaliação das atividades.



#### 4.7. Recursos materiais e financeiros disponíveis:

*A etapa do projeto constante desta proposta, de carácter experimental, visa construir um protótipo automatizado da estação hidrometeorológica com microcontrolador Arduino.*

*Para esta etapa serão utilizados recursos disponíveis nos laboratórios de Informática e Hidrologia do Campus, incluindo computadores conectados a Internet, microcontroladores Arduino, sensores e shields para Arduino, além de instrumentos e equipamentos disponíveis nos laboratórios de Hidrologia.*

*No decorrer do projeto será realizado levantamento de outros dispositivos e equipamentos visando o aprimoramento do protótipo, os quais constituirão objetos de futuros projetos.*

#### 4.8. Cronograma:

*O projeto será desenvolvido de agosto de 2015 até julho de 2016.*

Atividades	Ago/ 2015	Set/ 2015	Out/ 2015	Nov/ 2015	Dez/ 2015	Jan/ 2016	Fev/ 2016	Mar/ 2016	Abr/ 2016	Mai/ 2016	Jun/ 2016	Jul/ 2016
1. Conhecer, utilizar e construir aplicações com Arduino	x	x	x									
2. Conhecer e utilizar sensores hidrometeorológicos.			x	x								
3. Integrar sensores hidrometeorológicos com Arduino				x	x	x	x					
4. Integrar sensores automatizados via rede sem fio com servidor							x	x	x	x		
5. Desenvolver aplicação móvel para comunicação entre smartphones e Arduínos.							x	x	x	x		
6. Construir aplicação no servidor para armazenar e disponibilizar dados hidrometeorológicos.									x	x	x	x

#### 4.9. Carga Horária Necessária ao Projeto:

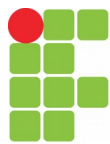
*Aluno bolsista: 20 horas semanais*

*Coordenador: 2 horas semanais*

*Vice-coordenador: 1 hora semanal*

*Colaborador: 1 hora semanal*





#### **4.10. Bibliografia:**

- [1] Projeto Pedagógico do Curso Subsequente em Hidrologia, Campus Foz do Iguaçu, IFPR, 2013.
- [2] Arduíno: <http://www.arduino.cc/>, acesso em junho de 2015.
- [3] KUROSE, J.F.; ROSS, K.W. Redes de Computadores: Uma abordagem top-down. 5ª edição, Pearson, 2010.
- [4] Zigbee: <http://www.zigbee.org/>, acesso em junho de 2015.

## **PLANO DE TRABALHO DO ALUNO**

**1. Título do Projeto de Pesquisa:** Estação hidrometeorológica automatizada com microcontrolador Arduíno

**1.1 Nome do Coordenador do Projeto:** Evandro Cantú

### **2. ATIVIDADES DO ESTUDANTE**

**2.1 Como este projeto poderá contribuir para o desenvolvimento científico do estudante?**

Este projeto propiciará ao aluno a aquisição de conhecimentos e a realização de experimentações com microcontroladores Arduíno, o que complementará sua formação acadêmica na área de Informática com conhecimentos sobre hardware e eletrônica.

Além disto, o projeto poderá despertar no aluno a vocação científica a partir da aprendizagem de métodos e técnicas de pesquisa, incentivando-o a seguir a carreira acadêmica em cursos de pós-graduação.

**2.2 De que forma o estudante será inserido no projeto de pesquisa?**

O estudante será inserido no projeto, primeiramente a partir da realização de experimentações com o Arduíno. Na sequência, participará da definição da solução e realizará as implementações de software e hardware para a construção da estação hidrometeorológica automatizada.

**2.3 Qual será a participação do estudante para alcançar os objetivos descritos na proposta?**

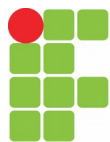
O carácter do projeto é eminentemente prático, na qual o aluno será o principal agente para implementação das soluções envolvendo o hardware e software do microcontrolador Arduíno e dos sensores hidrometeorológicos.

**2.4 De que forma será encaminhada, junto ao estudante, a elaboração dos relatórios finais e parciais?**

Os relatórios serão realizados em conjunto com o orientador, ficando o estudante responsável por descrever os relatórios relativos as experimentações e implementações realizadas e os orientadores na descrição das soluções tecnológicas escolhidas para a realização do projeto.

**2.5 Como será a participação do aluno em eventos científicos?**





Espera-se realizar a divulgação do projeto em eventos internos do IFPR, como a mostra IFTch e SEPIN, na qual o envolvimento do aluno será incentivado.

## 2.6 Carga horária semanal para execução do plano de trabalho:

*Aluno bolsista: 20 horas semanais*

*Coordenador: 2 horas semanais*

*Vice-coordenador: 1 hora semanal*

*Colaborador: 1 hora semanal*

## 2.7 Cronograma de execução de atividades do bolsista:

Atividades	Ago/ 2015	Set/ 2015	Out/ 2015	Nov/ 2015	Dez/ 2015	Jan/ 2016	Fev/ 2016	Mar/ 2016	Abr/ 2016	Mai/ 2016	Jun/ 2016	Jul/ 2016
7. Conhecer, utilizar e construir aplicações com Arduíno	x	x	x									
8. Conhecer e utilizar sensores hidrometeorológicos.			x	x								
9. Integrar sensores hidrometeorológicos com Arduíno				x	x	x	x					
10. Integrar sensores automatizados via rede sem fio com servidor							x	x	x	x		
11. Desenvolver aplicação móvel para comunicação entre smarthphones e Arduínos.							x	x	x	x		
12. Construir aplicação no servidor para armazenar e disponibilizar dados hidrometeorológicos.									x	x	x	x

**Local e data: Foz do Iguaçu, 28 de junho de 2015.**

