

# **DESAFIO IFSC DE IDEIAS INOVADORAS 2017**



## **Anexo V**

# **RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO**

**EcoShower - Sistema de Monitoramento Inteligente para Chuveiro  
Residencial Utilizando "Internet Das Coisas"**

**Nome da Equipe: JIT**

**Integrantes da Equipe: Jessica de Souza e Daniel Trevisan Tatsch**

**Mentor da Equipe: Jorge Henrique Busatto Casagrande**

**Organização:**



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

CHAMADA PÚBLICA PROPPi Nº18/2018

## DESAFIO IFSC DE IDEIAS INOVADORAS 2017

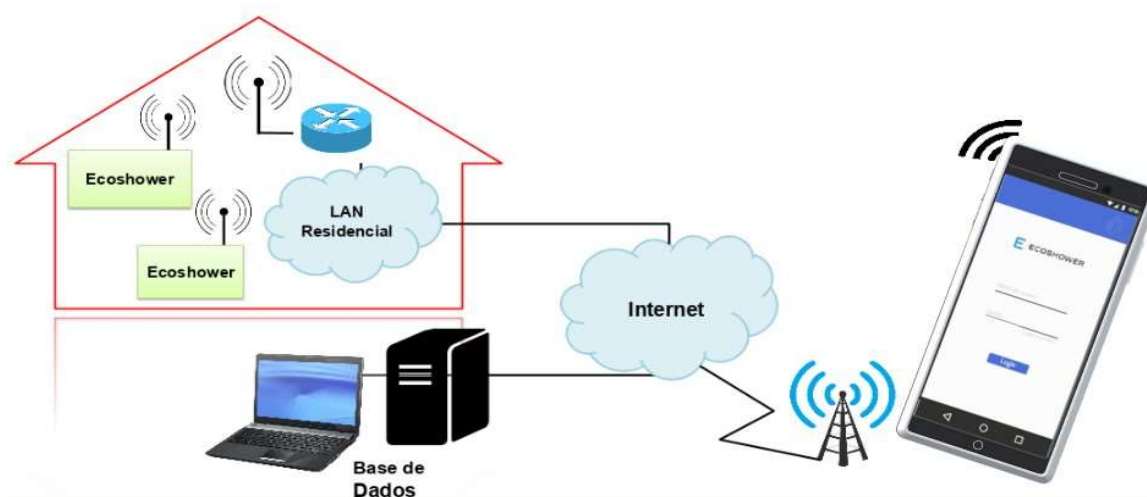
### Anexo VI

## RELATÓRIO FINAL E PRESTAÇÃO DE CONTAS

### 1. Descrição da Ideia Inovadora Original e de sua Evolução (máximo 1.000 palavras)

O sistema de monitoramento inteligente para chuveiro residencial utilizando IOT, tem como principal objetivo ser um produto inicialmente focado para o mercado residencial. Seu uso é em chuveiros elétricos onde o dispositivo proposto realiza a coleta de sinais de energia elétrica e fluxo de água, de forma a quantificar os gastos do usuário e seus custos aproximados com banho. O que torna o dispositivo inteligente é a sua conectividade com a internet, de forma que os dados coletados pelo dispositivo sejam lidos online através de um aplicativo para smartphone. Além disso, o dispositivo possui conectividade com bluetooth de forma que o usuário que está no banho no momento seja identificado para que seu perfil único contenha informações apenas de seu banho.

O funcionamento do sistema em questão é esquematizado conforme a Figura 1, uma residência pode conter um ou mais dispositivos conectados ao chuveiro. Este dispositivo está conectado na rede interna de uma residência, esta conectada à internet. As informações trafegam para um banco de dados que pode ser acessado via aplicativo.



**Figura 1 - Visão geral do sistema. Fonte: Elaboração própria.**

Durante a execução do plano de aplicação, projetamos, implementamos e testamos a placa que realiza a coleta e tratamento das informações (energia e fluxo de água). Implementamos o aplicativo para smartphone, o webservice, o banco de dados, restando apenas integrar o sistema (tivemos problemas para acesso à internet pelo aplicativo e recebimento das informações advindas do banco de dados). Além disso, projetamos a carcaça do protótipo e vimos uma estimativa de tamanho da mesma, que ficou por volta de 20x20x4 cm.

Inicialmente pensávamos que a identificação do usuário pudesse ser realizada através de um login no aplicativo, porém isso faz com que o usuário precise interagir mais antes do seu banho, o que pode ocorrer em esquecimentos de registro. Então resolvemos utilizar bluetooth para resolver este problema e deixar o sistema mais independente, sendo que a identificação do usuário se dá por proximidade do seu smartphone com o dispositivo. Porém, o dispositivo bluetooth que compramos para o projeto necessita pareamento, assim sugerindo a troca deste pelo bluetooth-low-energy, que já identifica qual dispositivo foi utilizado e não precis de pareamento, localizando o usuário por maior valor de RSSI (que é a força do sinal recebido no módulo).

Além disso, para o protótipo inicial foi pensado em utilizar o Arduino Mega, devido à sua disponibilidade de portas analógicas e digitais, porém o Arduino DUE se mostrou melhor devido ao fato de que já possui saída de 3.3V, o que acarretou na troca de componentes durante a execução do projeto. Mesmo assim, a placa a qual desenvolvemos já possui um terminal que converte a tensão de 12V das fontes para 3.3V em caso de deixarmos um Arduino inferior ao DUE.

Comparando o pitch apresentado no dia do desafio com o que temos implementado, vemos que conseguimos implementar boa parte do projeto (apesar de que não utilizamos todo o capital reservado à isto devido à algumas economias ou não execução de certas atividades que ao final não julgamos necessária). Além disso, o problema de integração da parte de software com hardware necessitaria de mais tempo para ser corrigido (ou alguém com mais conhecimentos nesta área conseguiria corrigir estes problemas ou nos guiar para uma possível solução). Acreditamos que se pudéssemos patentear esta ideia e vendê-la para uma empresa do ramo, este projeto teria maiores chances de vir à público e sair das fases de prototipação. A

equipe como um todo considera o projeto com seus objetivos alcançados (apenas por ter a placa desenvolvida em pleno funcionamento, que foi a parte mais complexa), assim atingindo as metas do desafio.

## 2. Relato das Atividades Desenvolvidas para a Execução do Plano de Aplicação

Para executar de forma eficiente o plano de aplicação, optamos no começo por separar entre os integrantes as atividades que seriam desenvolvidas. Com isso, tentamos mensurar a complexidade de cada meta de acordo com as demandas que teríamos.

Durante as primeiras etapas do projeto, realizamos análises a partir de uma visão mais ampla, delimitando também possíveis temas a serem estudados. Foram realizadas compras de cursos online e livros para garantir a capacitação em temas como Android Studio, utilizado para a criação da aplicação mobile; Arduino, sendo esta nossa plataforma gerenciadora de sensores e comunicação (WiFi e Bluetooth); banco de dados; gerenciamento de projetos e empreendedorismo.

A partir de um certo ponto, o desenvolvimento do projeto se deu de forma vertical por conta da alta demanda proporcionada por ele, onde ambos os integrantes focaram em uma determinada meta, alcançando resultados mais profundos do que com trabalhos individuais e separados. Com esse trabalho em conjunto conseguimos desenvolver a placa principal do sistema, que capta, trata, amplifica e envia para o Arduino o sinal gerado pelo toróide desenvolvido especialmente para o projeto. Além disso, a placa fica responsável por integrar os sistemas de alimentação e comunicação do sistema central. Após a montagem de um protótipo e realização de testes, confeccionamos a versão final em um software design de placas de circuito impresso.

Na parte de software, antes de realizar qualquer tipo de desenvolvimento, foram feitos levantamentos dos requisitos que o sistema compõe, bem como a criação de diagramas de casos de uso e de atividades para a estação central e o aplicativo. Assim, tanto a modelagem e implantação do banco de dados seguiram um modelo mais claro, bem como o webservice e o desenvolvimento das telas da aplicação mobile seguiu de forma mais fluída. A pendência se deu apenas na integração dos sistemas através dos módulos BLE e WiFi, onde testados separadamente ofereceram



resultados satisfatórios, porém quando utilizadas dentro do escopo do projeto não foi possível se estabelecer comunicação entre os pontos.

No que diz respeito à divulgação do trabalho podemos destacar apresentações realizadas no próprio campus para outras turmas das fases iniciais do curso de engenharia de telecomunicações, em especial para as turmas das primeiras fases. Foram mostradas as trajetórias dos integrantes no curso, bem como as participações em projetos de pesquisa, intercâmbios e demais atividades acadêmicas. Damos ênfase às oportunidades que o próprio IFSC dispõem aos alunos, de modo que todos possam ter a possibilidade de criar e amadurecer ideias muitas vezes desacreditadas.

Foram desenvolvidas camisetas com a estampa do logo JIT a fim de promover a identidade do projeto, além da compra de blocos de papel e cadernos com o mesmo logo.

Com a modelagem do equipamento que é acoplado ao chuveiro elétrico residencial, conseguimos criar protótipos a partir de caixas e folhas de papelão. Isso nos deu uma boa noção de isolamento da parte elétrica (conexões dos fios do chuveiro, fontes, placas e sensores), com a hidráulica, nos fazendo pensar na melhor forma de agrupar os itens dentro do invólucro.

### 3. Execução das Metas\*

Nº	Meta	Situação**	Observação***
<b>M1</b>	Definição do espaço físico e aquisição de materiais	Finalizado	Utilizamos a mesma sala disponibilizada desde o início do projeto e não necessitamos de mais compras para a realização do projeto.
<b>M2</b>	Planejamento da equipe	Finalizado	Conseguimos especificar e desenvolver o projeto de acordo com o que prevíamos.
<b>M3</b>	Escolha de softwares e website	Finalizado	O website foi criado na plataforma wordpress, o aplicativo mobile foi desenvolvido no Android Studio e o design da placa final foi realizado no Proteus.
<b>M4</b>	Capacitação	Finalizado	Foram comprados diversos livros que cobrem assuntos como a plataforma Arduino, marketing, empreendedorismo e cursos

			específicos para uso das ferramentas escolhidas.
<b>M5</b>	Desenvolvimento de hardware	Finalizado	Todos os componentes do hardware do projeto foram devidamente projetados e testados.
<b>M6</b>	Desenvolvimento de software	Não finalizado	Apesar do desenvolvimento do webservice, banco de dados e aplicação mobile, esta última e os módulos de comunicação WiFi e Bluetooth não puderam ser implementados da forma como queríamos.
<b>M7</b>	Modelagem da caixa	Finalizado	A modelagem foi feita com os materiais comprados e auxílio de uma ferramenta 3D.
<b>M8</b>	Aprimoramento	Finalizado	Houveram algumas alterações na placa desenvolvida no software Proteus, recorrente de erros do projeto. Também alteramos o protótipo: disposição dos itens dentro da caixa e como a parte hidráulica deverá ser embutida para que se economize espaço e materiais.
<b>M9</b>	Finalização do Protótipo	Finalizado	De acordo com o que tínhamos previsto, o projeto pode ser considerado concluído.
<b>M10</b>	Divulgação final	Normal	Como o projeto se estendeu até o final do mês de outubro, não conseguimos apresentar na mostra científica do campus. Esperamos futuras oportunidades para divulgação do trabalho realizado bem como estamos disponíveis para a TV IFSC.

\* Metas estabelecidas conforme Plano de Aplicação Original

\*\* Indicar se a meta foi alcançada totalmente, alcançada parcialmente ou não alcançada

\*\*\* Explicar o motivo no caso de alcançada parcialmente ou não alcançada.

Obs.: Ajuste o número de linhas de tabela de acordo com o número de metas.

#### **4. Infraestrutura Utilizada** (Informe o local de execução das atividades e a infraestrutura utilizada para a execução do plano de aplicação)

Durante todo o projeto foi utilizada a sala do hotel tecnológico disponibilizada pela instituição. Nesta sala nós colocamos todos os equipamentos comprados, realizamos todas as reuniões e desenvolvimentos do protótipo. A sala conta com segurança para os equipamentos de alto valor, acesso a internet, diversas tomadas para usar os equipamentos, acesso até horários à noite e finais de semana, armários para guardar os materiais, mesas e ar condicionado.

#### **5. Relacione os Principais Fatores Negativos e Positivos que Interferiram na Execução do Plano de Aplicação**

Podemos considerar como fator positivo toda a infraestrutura disponibilizada pelo IFSC campus São José. Todos equipamentos que precisamos para realizar o desenvolvimento e testes foram conseguidos pelo professor orientador. Além disso, o bom planejamento realizado no começo do projeto nos auxiliou durante o desenvolvimento. A ideia de verticalizar as atividades, apesar de não trazer tanto dinamismo, fez com que conseguíssemos evoluir com mais facilidade em cada uma das metas estabelecidas.

Como pontos negativos vale salientar a saída dos integrantes para seus respectivos estágios. Com isso o projeto não fluiu da maneira mais ideal. O conhecimento não profundo sobre os materiais que poderíamos ter comprado com o prêmio nos fez perder tempo se considerarmos o caso do Arduino por exemplo. Agora mais amadurecidos, vemos que poderíamos ter optado por placas que já possuem as tecnologias de comunicação utilizadas. Com isso, tanto a placa final quanto a própria integração da parte de hardware e software teriam sido realizadas de forma mais suave. Além disso, a rede ruidosa impactou negativamente nos testes do protótipo, pois algumas centenas de mili Volts na saída poderiam ser considerados cerca de 400W de potência do dispositivo lido na entrada (mesmo que desligado).

#### **6. Resultados Alcançados e Estágio de Desenvolvimento**

Como analisado no item 3, a maioria das metas do projeto foi cumprida. As partes individuais que compõem o sistema podem ser consideradas concluídas. Ótimos resultados foram alcançados com a placa desenvolvida especialmente para o projeto, assim como o aplicativo e webservice. O que realmente faltou foi a integração desses sistemas, como a comunicação via WiFi para enviar os

dados coletados pelos sensores; o pareamento entre o usuário e dispositivo Bluetooth para reconhecer quem é o responsável pelos banhos e a comunicação do aplicativo desenvolvido com o servidor para que se possa verificar os dados coletados.

## 7. Relate as Parcerias Estabelecidas e Perspectivas de Concretização do Negócio

Os principais parceiros do projeto foram o IFSC, pela contemplação do prêmio, fornecimento do espaço físico para executarmos o plano de aplicação e dos materiais utilizados (geradores de função, fontes, osciloscópio).

Além do IFSC, o professor Pedro Armando da Silva Junior (que dá a disciplina de Eletricidade e Instrumentação e Eletrônica I) nos auxiliou com os cálculos do toróide, testes da placa e empréstimo de materiais. Além disso, ele nos auxiliou para a fabricação do toróide ao nos apresentar o laboratório de física da UFSC (outro parceiro). Lá no laboratório pudemos projetar os toróides utilizados através de uma bobinadeira.

Em relação à perspectivas de concretização do negócio, acreditamos no potencial mercadológico do produto desenvolvido. O EcoShower é capaz de realizar a leitura do consumo de água e energia elétrica de qualquer dispositivo que seja conectado em sua entrada. Temos convicção que não conseguimos chegar em um nível de desenvolvimento profissional, mas mesmo assim os resultados obtidos são satisfatórios. Além disso, se esta ideia for abraçada por uma empresa que já possui o processo de manufatura bem consolidado, acreditamos que é garantido o sucesso do mesmo.

Gostaríamos de ter continuado com o projeto mais a fundo, porém no momento temos que focar em acabar o curso. Além disso, com a mentoria correta para melhorar a parte de design e redução do circuito, ficaríamos felizes em ver este produto chegar nas prateleiras de lojas. O que acreditamos que deva ser feito no momento antes de poder repassar o projeto ou até mesmo mostrar ao público externo é uma patente do circuito e protótipo (modelo de utilidade ou industrial).

Este projeto foi um desafio. A partir do momento em que uma pesquisa/experimento deve ser colocada em prática para verificar sua viabilidade (o que conseguimos provar que é possível) e uso pelo público externo.



## 8. Prestação de Contas

Nº	Descrição da Despesa	Identificação do Doc Comprobatório*	Fornecedor (nome e CNPJ/CPF)	Valor Unit (R\$)	Qtd	Valor (R\$)
1	Organizador multi UT118	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	7,5	1	7,5
2	Organizador multi UT118	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	7,5	1	7,5
3	Caixa org plast 20x19	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	12,9	1	12,9
4	Caixa para ferramentas	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	11,9	1	11,9
5	Caixa org plast 4 compart	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	12,5	1	12,5
6	Fio flex 4mm verde	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	1,6	1	1,6
7	Fio flex 6mm preto	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	2,4	1	2,4
8	Fio flex 6mm azul	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	2,4	1	2,4
9	Sugador de solda powner	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	7,9	1	7,9
10	Fita isolante 19mm x 20m	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	8,2	1	8,2
11	Alicate bico meia cana reto 3/4"	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	10,9	1	10,9
12	Jogo pinças powner	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	8,5	1	8,5
13	Alicate bico meia cana reto 5"	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	10,9	1	10,9
14	Alicate corte diag 5"	42690	Milium LTDA, 83.240.333/0009-72	12,5	1	12,5
15	Kit ferramentas 32 pcs	129667	NCR Materiais, 80.457.534/0002-61	38	1	38
16	Pasta para soldar	129667	NCR Materiais, 80.457.534/0002-61	11	1	11
17	Livros de empreendedorismo e gerenciamento de projetos	13249	Sebos Ivete, 85.377.943/0001-90	Diversos	8	70
18	Estação de solda ESD HK-936A – 220V – Hikari + Kit 3 Pont.	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	223,1	1	223,1
19	Rolo de solda Estanho 500g	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	67,55	1	67,55
20	Kit de Assistentes de soldagem HK - 151	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	36,1	1	36,1
21	Lupa com suporte e pinça Hikari HL - S10	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	31	1	31
22	Módulo Bluetooth HC-05	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	35,25	3	105,74
23	Sensor de fluxo de água 1/2" YF-S201	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	31	3	93
24	Display LCD TFT 2.4" Touchscreen Shield para Arduino	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	53,1	2	106,2
25	Modulo WIFI ESP 8266 Serial	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	30,15	3	90,45
26	Real time clock DS 3231	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	18,25	2	36,5
27	Jumper premium 40p M/M	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	15,7	1	15,7
28	Jumper premium 40p M/F	57348	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	15,7	1	15,7

29	Curso: The Complete Android & Java Developer Course - Build 21 Apps	73086581576	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
30	Curso: The Essential Guide to Entrepreneurship	73086581576	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
31	Curso: Complete Python Masterclass	73086581576	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
32	Curso: O curso completo de banco de dados e SQL	73086581576	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
33	Curso: Try Django 1.11 // Python Web Development	73086581576	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
34	Curso: Machine Learning for Apps	73086581576	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
35	Curso: Desenvolvimento Android Aprenda a criar 15 apps	2276191867	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
36	Curso: Autium designer – Basics (Arduino FIO)	2276191867	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
37	Curso: O curso completo de banco de dados e SQL	2276191867	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
38	Curso: Arduino programming and hardware fundamentals with hackster	2276191867	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
39	Curso: Curso de desenvolvimento Android Oreo - Crie 18 apps	2276191867	UDEMY, 10.337.124/0001-10	20	1	20
40	Tablet Samsung Galaxy Tab S3 9.7" - 4G	1965614	Submarino, 00.776.574/0019-85	1.329,00**	1	1329
41	Notebook Lenovo Idealpad 320	118377	Magazine Luiza, 47.960.950/0347-00	2.230,00**	1	2230
42	Pistola de Cola 20W Ferrari	187289	Leroy Merlin, 01.438.784/0044-37	33,9	1	33,9
43	Chuveiro Spot Hydra 6800W	187289	Leroy Merlin, 01.438.784/0044-37	71,9	1	71,9
44	Cola bastão p/ Pistola	187289	Leroy Merlin, 01.438.784/0044-37	21,9	1	21,9
45	Conector Tripolar 10MM	187289	Leroy Merlin, 01.438.784/0044-37	6,79	4	27,16
46	Joelho 90° com rosca 1/2" Tigre	187289	Leroy Merlin, 01.438.784/0044-37	1,96	1	1,96
47	Joelho 90° com rosca 1/2" Plastil	187289	Leroy Merlin, 01.438.784/0044-37	1,49	1	1,49
48	Nipel paralelo com rosca 1/2"	187289	Leroy Merlin, 01.438.784/0044-37	0,56	4	2,24
49	Livro: Explorando o Arduino	221730	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0033-71	66,4	1	66,4
50	Livro: Criando projetos com Arduino para IoT	221730	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0033-71	83	1	83
51	Livro: IoT com ESP 2866 e Arduino e Raspberry Pi	221730	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0033-71	65	1	65
52	Livro: Android Essencial	221730	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0033-71	79	1	79
53	Camiseta Equipe: T-shirt Mc Me	256402	C&A Modas, 45.242.914/0284-50	19,99	3	59,97
54	Kit de Espaçadores Nylon 210 pç	38840	Eletródex Eletrônica, 10.707.399/0001-07	64,35	1	64,35
55	Conversor de nível lógico 3.3V	38840	Eletródex Eletrônica, 10.707.399/0001-07	4,97	4	19,88
56	Placa Mega 2560 R3 + Cabo	38840	Eletródex Eletrônica, 10.707.399/0001-07	72,5	3	217,5
57	Protoboard 830 Pontos	38840	Eletródex Eletrônica, 10.707.399/0001-07	16,7	2	33,4
58	Modulo Leitor de Cartao SD para Arduino	38840	Eletródex Eletrônica, 10.707.399/0001-07	8,56	2	17,12
59	Fonte ODL 1210 1A	218916	RiberShop, 07.817.684/0001-68	6,89	10	68,98

60	Fio Wire Wrap 30 AWG Preto	91203	Usinainfo, 07.182.837/0001-48	1,33	5	6,66
61	Fio Wire Wrap 30 AWG Vermelho	91203	Usinainfo, 07.182.837/0001-48	1,33	5	6,66
62	Fio Wire Wrap 30 AWG Verde	91203	Usinainfo, 07.182.837/0001-48	1,33	5	6,66
63	Fio Wire Wrap 30 AWG Amarelo	91203	Usinainfo, 07.182.837/0001-48	1,33	5	6,66
64	Mini Furadeira com maleta	91203	Usinainfo, 07.182.837/0001-48	111,51	1	111,52
65	Jogo de brocas – 25 pçs	91203	Usinainfo, 07.182.837/0001-48	27,61	1	27,61
66	Livro: Automação e instrumentação ind. com Arduino	53443	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0022-19	96	1	96
67	Livro: Arduino descomplicado	53443	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0022-19	137	1	137
68	Livro: Android para programadores	53443	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0022-19	195	1	195
69	Tubo Latex embalado 1metro	185318	Santa Apolonia Hosp., 79.863.213/0001-05	7,6	1	7,6
70	Pendrive 16 gb	854	Belotocar, 449.810.066/0001-58	36,51	2	73,02
71	Borne PCI 2 pinos	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	2	5	10
72	Borne PCI 3 pinos	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	2,6	5	13
73	Jumper M-M	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	18,9	2	37,8
74	Caixa montagem 142x92 mm	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	17,9	1	17,9
75	Capacitor cerâmico 100nF	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,5	5	2,5
76	Diodo IN4007	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,3	5	1,5
77	Diodo Zener IN4733	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,6	5	3
78	Barra de pino F	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	2	1	2
79	Barra de pino M	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	1,9	1	1,9
80	Trimpot 1 volta 1k	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	3,5	5	17,5
81	Placa fenolite 15x20 cm	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	9,5	2	19
82	Soquete p/ CI 8 pinos	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,6	5	3
83	Soquete p/ CI 16 pinos	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,8	5	4
84	Capacitor radial 100uF	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,3	5	1,5
85	Capacitor radial 220uF	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,3	5	1,5
86	Capacitor radial 470uF	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,5	2	1
87	CI LM324	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	1,5	5	7,5
88	Resistor 1/4W 10k	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,1	10	1
89	Resistor 1/4W 10R	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,1	10	1
90	Resistor 1/4W 1k2	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,1	10	1
91	Resistor 1/4W 270R	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,1	10	1
92	Resistor 1/4W 470R	0047583/30	Eletro Parts, 04.821.345/0001-67	0,1	10	1

93	INA118P amplificador operacional 10 PÇS	74646679/16650	AliExpress (via Ebanx),13.236.697/0001-46	8,45	10	84,46
94	Chapa de papelão multiuso 1000x600mm	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	5,7	2	11,4
95	Caixa p/correspondência papelão Branca	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	1,7	1	1,7
96	Cola branca 225g lavável Tenaz	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	8,6	1	8,6
97	Estilete largo plástico emborrachado X18	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	12,5	2	25
98	Tesoura doméstica 20cm	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	15,5	1	15,5
99	Fita adesiva pp 48mmx45m Qualitape transparente	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	4,4	1	4,4
100	Fita adesiva papel kraft liso	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	13,3	1	13,3
101	Caixa p/correspondência papelão Kraft	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	2,9	3	8,7
102	Caneta para retroprojektor	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	3,9	2	7,8
103	Régua em poliestileno	102135	Kalunga Comercio e Ind., 43.283.811/0140-29	2,2	1	2,2
104	Arduino Due R3 - Compatível + Cabo Micro USB 2.0	214345	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	117,25	2	234,5
105	Trimpot linear vertical 1kohm	214345	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	0,96	10	9,6
106	Trimpot linear vertical 10kohm	214345	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	1,31	10	13,1
107	Capacitor cerâmico 100nF	214345	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	0,06	5	0,3
108	Capacitor cerâmico 470uF	214345	Baú da Eletrônica, 20.369.007/0001-92	0,7	3	2,1
109	Bordado camisetas	175445	Jean Marcos Veloso, 01.903.073/0001-56	5	3	15
110	Livro: Mente de vendas	233092	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0033-71	29,9	1	29,9
111	Livro: Design de aprendizagem	233092	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0033-71	49	1	49
112	Livro: Modelos de gestão	233092	Livrarias Catarinense, 79.065.181/0033-71	92	1	92
113	Impressão de bloco de notas – 10 unid	767336	Printi, 13.555.994/0001-54	83,99	1	83,99
114	Impressão de serviço personalizado – 10 unid	767336	Printi, 13.555.994/0001-54	109,99	1	109,99
115	Circuito impresso – placa final (10 unidades)	24509	Digicart Ind.com de CI, 79.018.982/0001-07	251,2	1	251,2
116	Conector porcelana tripolar 50 A – 2 pçs	434509	Cassol Mat. de Const., 75.400.218/0001-32	7,9	2	15,8
117	Parafuso ferro 3,2x25mm 20 unidades	434509	Cassol Mat. de Const., 75.400.218/0001-32	8,9	1	8,9
118	Luva 1/2" PVC com rosca	434509	Cassol Mat. de Const., 75.400.218/0001-32	1	4	4
<b>Valor Total (R\$)</b>				<b>7698,22</b>		

\* Informar nº do documento fiscal ou similar que comprove a despesa.

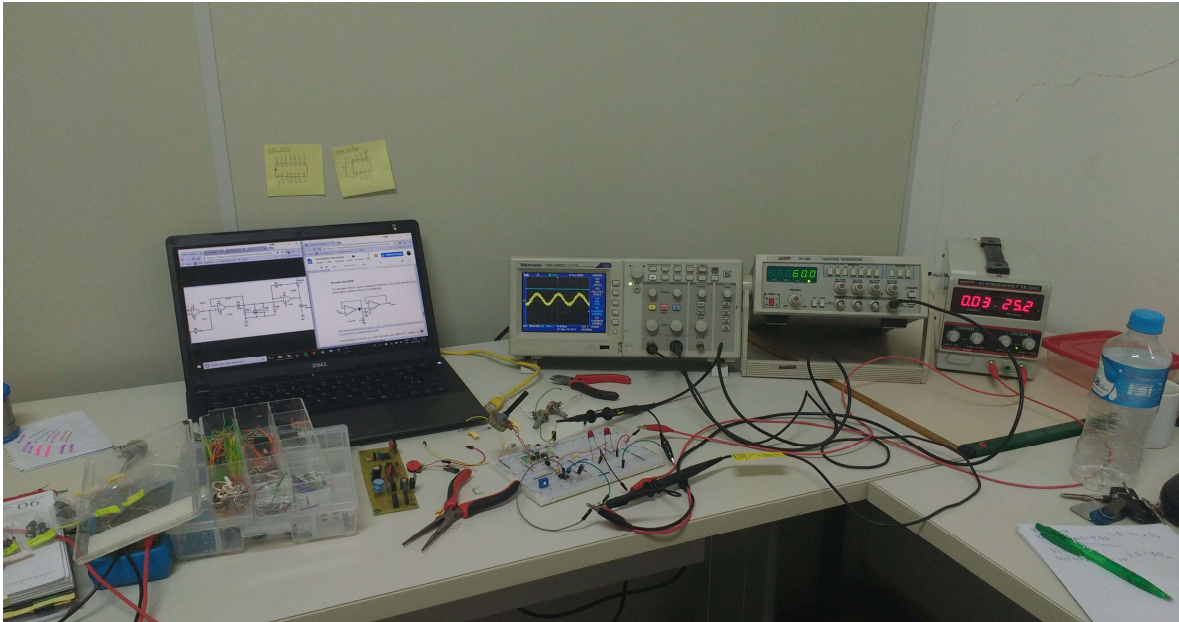
\*\* Na nota fiscal ambos os itens custaram mais, porém os membros pagaram a diferença de preço.

Obs.: Ajuste o número de linhas de tabela de acordo com o número de itens de despesas. Anexar os documentos comprobatórios das despesas no final deste Relatório na mesma ordem de numeração desta Tabela.



**9. Fotos e Gráficos** (Insira aqui fotos do laboratório, dos equipamentos adquiridos, do protótipo, da equipe trabalhando, gráficos científicos com os resultados etc, com a devida descrição)

(a) Laboratório (foto 1: início da montagem do circuito; foto 2: testes finais da placa).

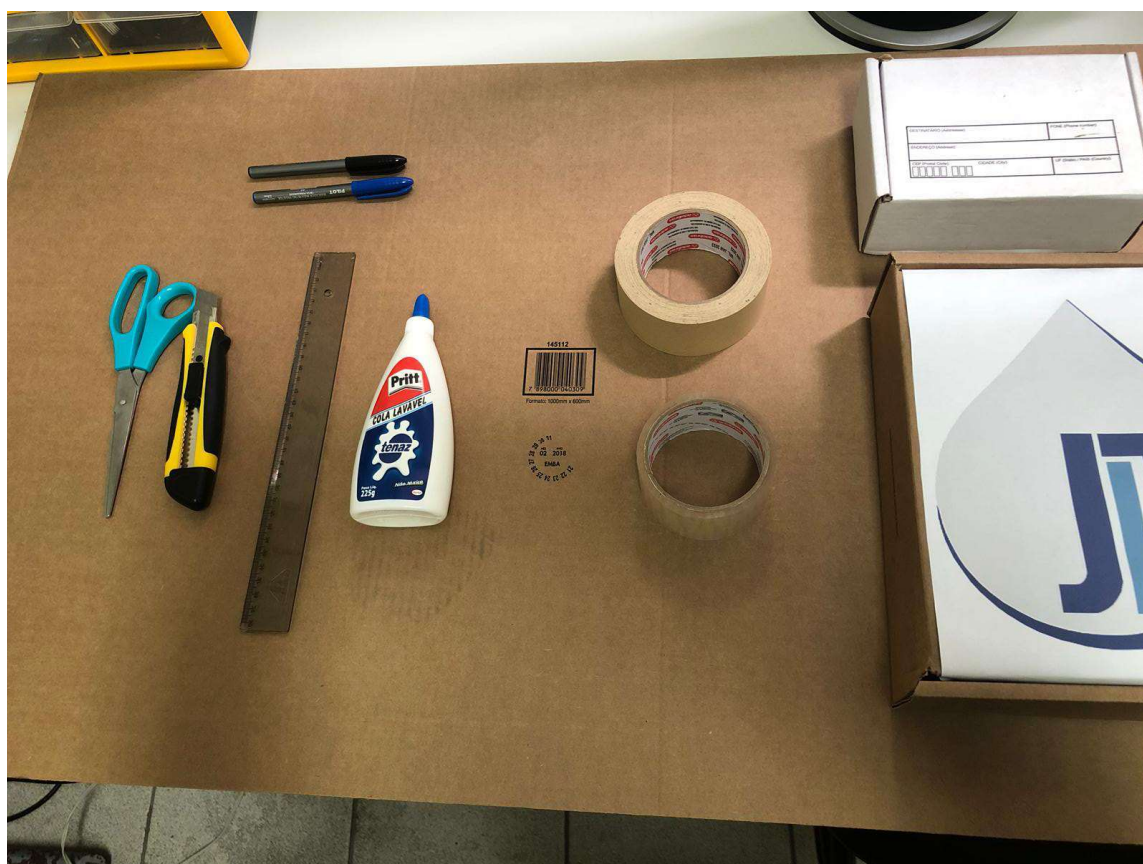


(b) Equipamentos adquiridos





### Continuação equipamentos adquiridos

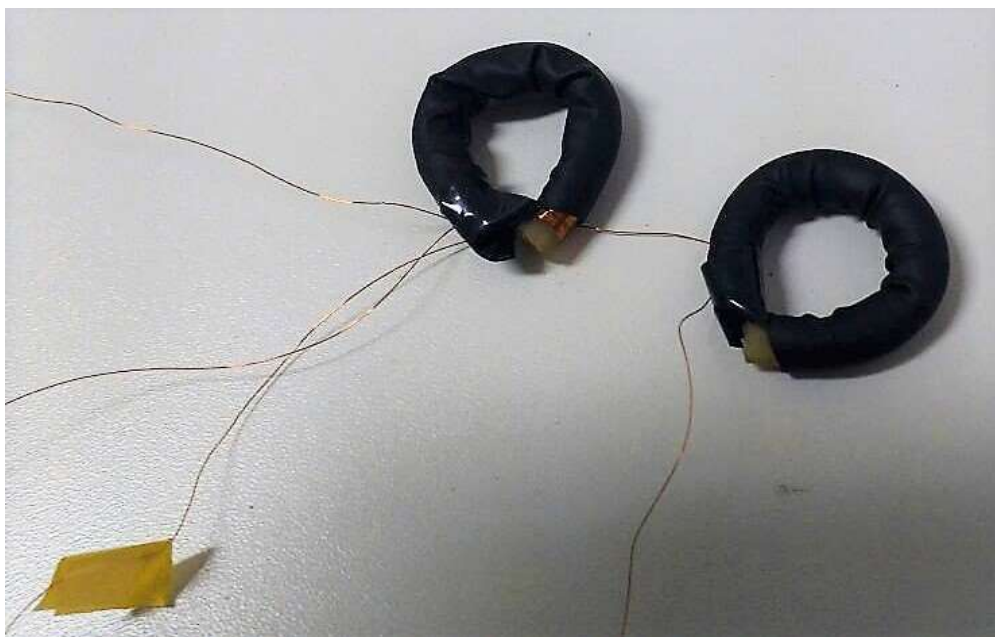


Instituto Federal de Santa Catarina – Reitoria

Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT/PROPTI

Rua: 14 de julho, 150 | Coqueiros | Florianópolis /SC | CEP: 88.075-010

Fone: (48) 3877-9053 | inovacao@ifsc.edu.br | www.ifsc.edu.br | CNPJ 11.402.887/0001-60



(Toróide no processo de fabricação e prontos)

Instituto Federal de Santa Catarina – Reitoria

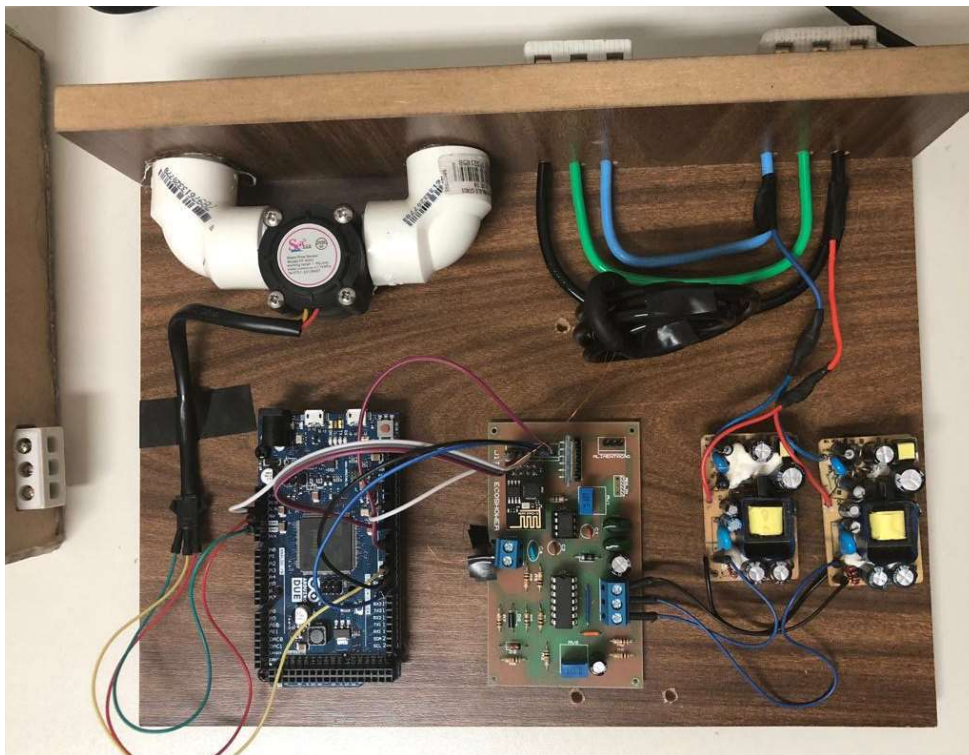
Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT/PROPTI

Rua: 14 de julho, 150 | Coqueiros | Florianópolis /SC | CEP: 88.075-010

Fone: (48) 3877-9053 | inovacao@ifsc.edu.br | www.ifsc.edu.br | CNPJ 11.402.887/0001-60



(c) Protótipo

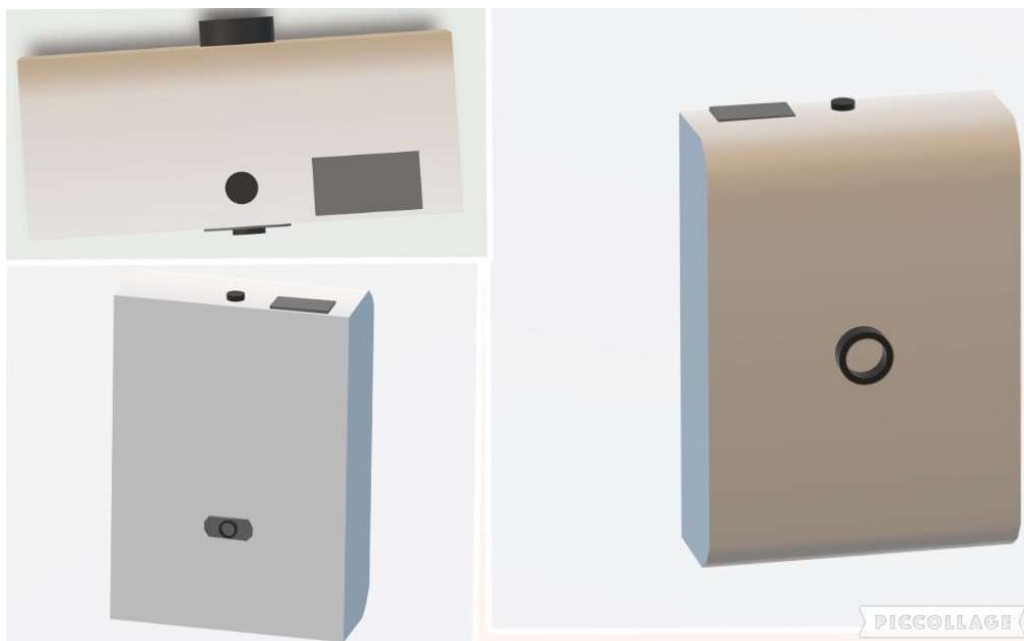


Instituto Federal de Santa Catarina – Reitoria

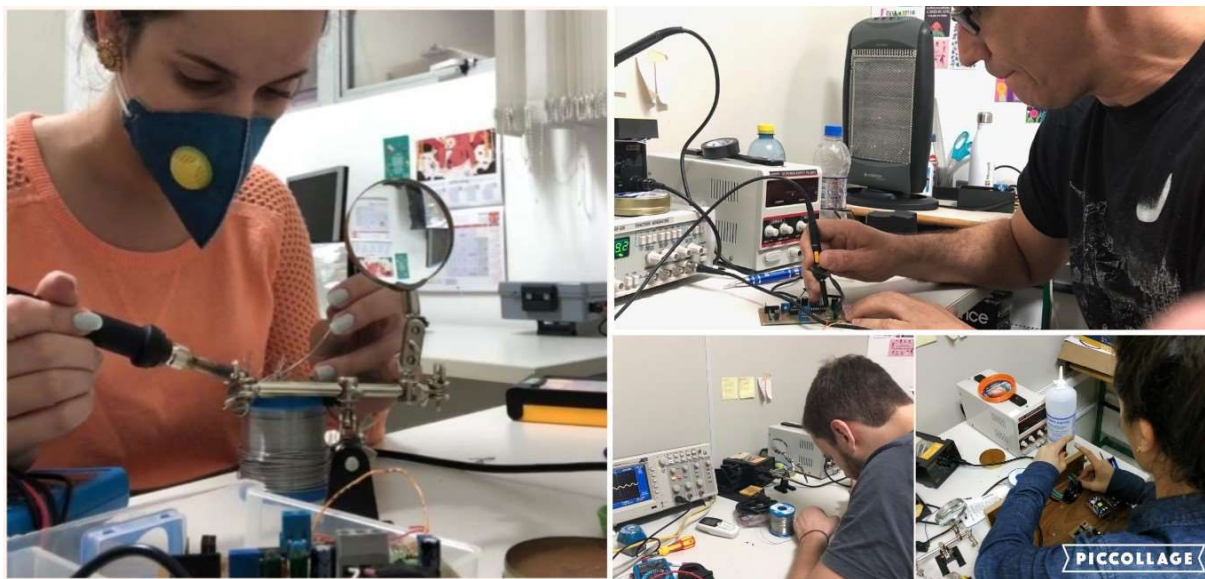
Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT/PROPTI

Rua: 14 de julho, 150 | Coqueiros | Florianópolis /SC | CEP: 88.075-010

Fone: (48) 3877-9053 | inovacao@ifsc.edu.br | www.ifsc.edu.br | CNPJ 11.402.887/0001-60



(d) Equipe:



Instituto Federal de Santa Catarina – Reitoria

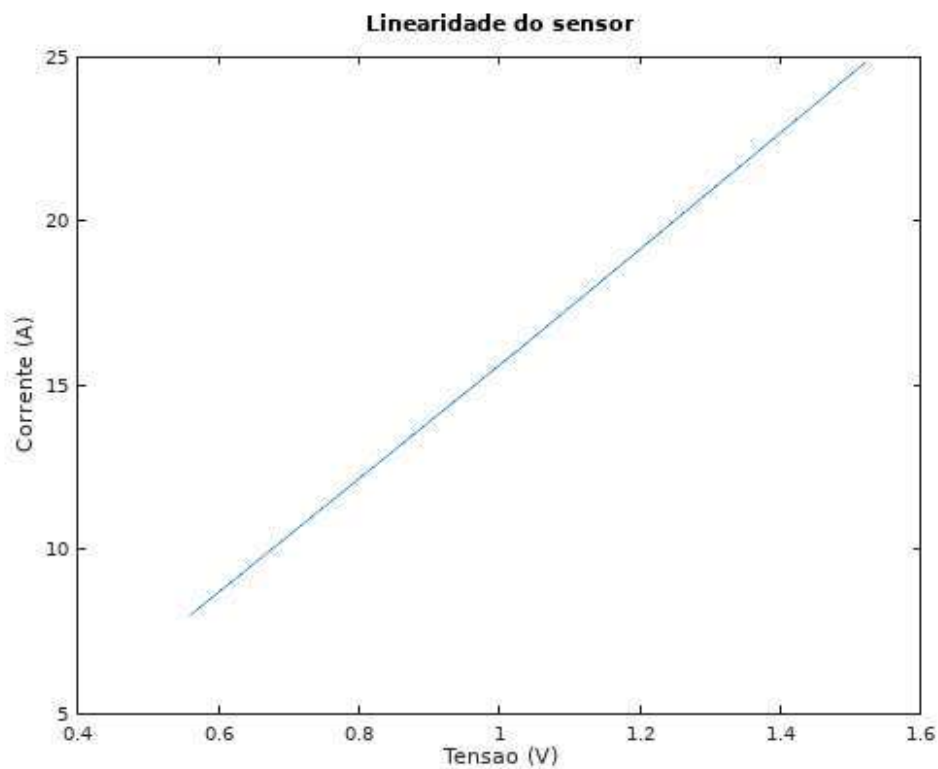
Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT/PROPTI

Rua: 14 de julho, 150 | Coqueiros | Florianópolis /SC | CEP: 88.075-010

Fone: (48) 3877-9053 | inovacao@ifsc.edu.br | www.ifsc.edu.br | CNPJ 11.402.887/0001-60

(e) Resultados obtidos

Do sensor testado:



Da placa (testes com aquecedor):

Potência de testes (W)	Tensão na saída da placa (V)
Reíduo rede (simula 300W incerteza)	0,3
1200	1
800	0,71
400	0,48

Instituto Federal de Santa Catarina – Reitoria

Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT/PROPI

Rua: 14 de julho, 150 | Coqueiros | Florianópolis /SC | CEP: 88.075-010

Fone: (48) 3877-9053 | inovacao@ifsc.edu.br | www.ifsc.edu.br | CNPJ 11.402.887/0001-60

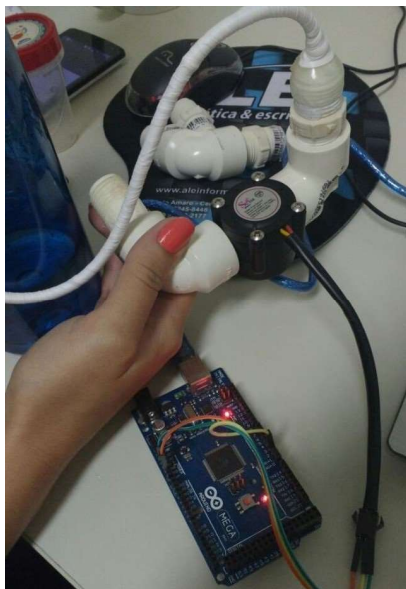


Para as potências do chuveiro comprado (Hydra SPOT 8T):

Potência de testes (W)	Tensão na saída da placa (V)
0	Teoricamente 0V (exceto na nossa rede com ruído)
1000	0,83
2000	1,66
3000	2,5
3800	3,15
5000	4,15
6000	5
6800	5,5

Obs: cada valor lido pelo arduino (como na segunda coluna) será lido em um determinado período de tempo, este valor será somado e o custo do banho é aplicado ao somatório destes valores durante todo o tempo de banho.

Do sensor de fluxo de água (contagem total com custo calculado a partir deste valor):



```

0.91 total somado - 0.18 L/min - 19s
1.09 total somado - 0.18 L/min - 20s
1.27 total somado - 0.18 L/min - 21s
1.45 total somado - 0.18 L/min - 22s
1.82 total somado - 0.36 L/min - 23s
2.00 total somado - 0.18 L/min - 24s
2.18 total somado - 0.18 L/min - 29s
2.55 total somado - 0.36 L/min - 31s
2.73 total somado - 0.18 L/min - 32s
3.09 total somado - 0.36 L/min - 33s
3.27 total somado - 0.18 L/min - 46s
total gasto = 0.22 Litros

```