



**INSTITUTO FEDERAL**  
SUDESTE DE MINAS GERAIS  
Campus Juiz de Fora



**LIT - Laboratório de Inovação Tecnológica**

Setembro de 2019



## Apresentação

No IF Sudeste MG – JF, há o LIT (Laboratório de Inovação Tecnológica). A estrutura é análoga a de um FABLAB. O maquinário é próprio para se trabalhar com desenvolvimento tecnológico, mais especificamente a prototipação, usando eletrônica em baixo nível.

É uma área fechada, que possui um ambiente para estudo com computadores e mesas. Há uma sala de maquinário pesado e, anexo ao laboratório, há uma cozinha e um escritório. Além de todos esses ambientes, o LIT possui diversos equipamentos de grande porte para serem utilizados na área de inovação como uma **impressora 3D** de alta definição (0.4mm que trabalha em pó e uma **impressora 3D de PLA** com resolução de 1mm).

Temos também uma **fresadora CNC** de 1m x1m de área de trabalho, um **perfilômetro óptico** com resolução de 27nm e **um grande scanner 2D** de área 1mx2m com resolução de 1mm. No laboratório propriamente dito há bancadas, **instrumentos eletrônicos diversos** (multímetros, osciloscópios, fontes, microcontroladores, sensores e outros).

Trabalham no LIT **doze alunos bolsistas** e seis voluntários da graduação. O financiamento vem do FNDE do Programa de Educação Tutorial. Há cinco alunos de mestrado em Física e cinco professores colaboradores de Instituições externas que frequentam o laboratório semanalmente.

Nosso grupo de pesquisa é uma ampla rede de Instituições de Ensino Superior do país, e conta também com colaborações externas à área acadêmica.





## Contato

---

**Prof. Dr. Bruno Gonçalves** - *Coordenador do LIT*

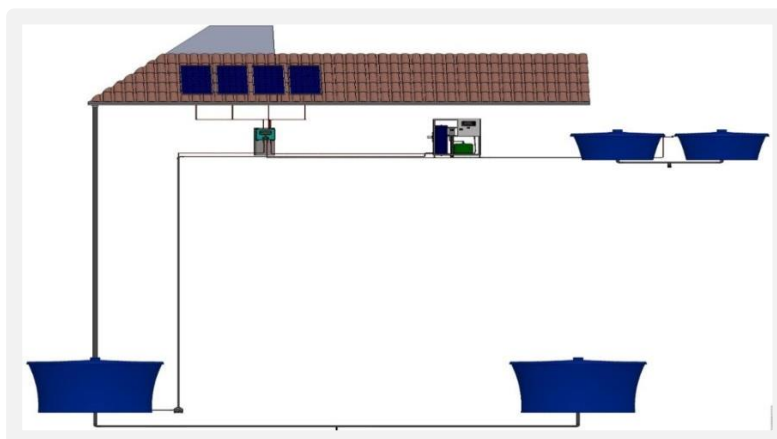
**E-mail:** [bruno.goncalves@ifsudestemg.edu.br](mailto:bruno.goncalves@ifsudestemg.edu.br)

**Whatsapp:** (32) 98828-5998

# Demandas de Empresas



# Potabilizador de Água Pluvial Movido a Energia Fotovoltaica



**Pedido de registro de desenho industrial no INPI de número BR 30 2015 006034 4**

O potabilizador de água pluvial movido a energia fotovoltaica foi desenvolvido para **auxiliar na redução dos custos de manutenção do projeto social Casa Benjamin**, na cidade de Juiz de Fora - MG. O projeto de potabilização proporcionou uma **economia de R\$400,00 mensal** na conta de água da instituição.

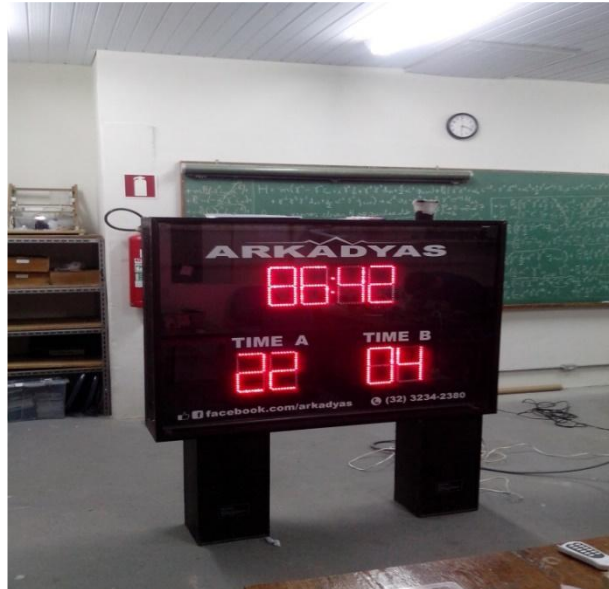
## **Principais funções do produto:**

- Realiza a captação de água pluvial e a sua cloração através de uma dosadora. A água tratada é bombeada para outra caixa de armazenamento para sua utilização.
- O controle da cloração e dos níveis de água das caixas é feito pelo microcontrolador Arduino.
  - Todo o sistema elétrico é alimentado preferencialmente por placas fotovoltaicas, havendo também a opção de alimentação diretamente pela rede.





# Placar Eletrônico Interativo



O placar eletrônico interativo foi o primeiro produto com contrato de desenvolvimento e prestação de serviços do Instituto Federal do Sudeste de Minas – Campus Juiz de Fora, desenvolvido para a empresa **ARKADYAS**.

Após o primeiro contrato e a entrega do placar, os alunos do laboratório – já graduados - também firmaram um segundo contrato implementado juntamente com a microempresa criada por eles para prestar serviços eletrônicos com o reconhecimento **MEI (Micro Empreendedor Individual)** que atua mensalmente realizando a manutenção do produto na empresa.

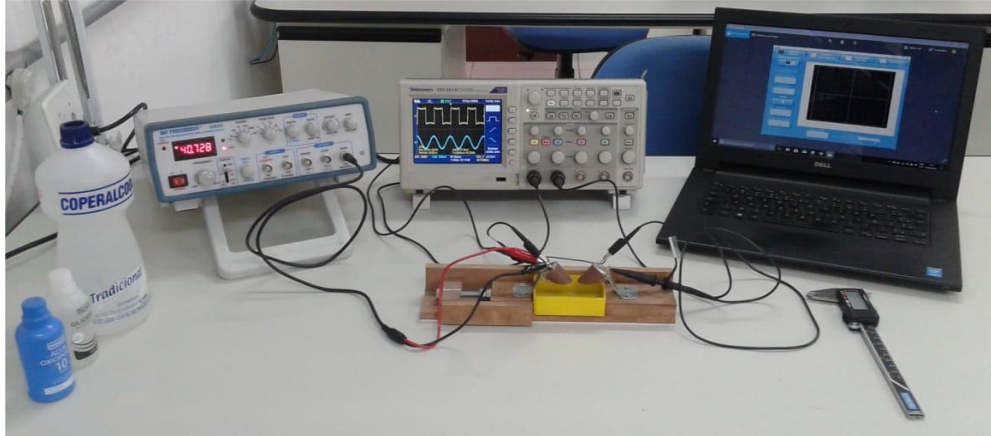
## Principais funções do Placar:

- Espaços para a inclusão do nome da marca/empresa e nomes das equipes;
- Estruturas com tiras móveis e personalizáveis;
- Contagem regressiva do tempo de partida;
- Dois displays para marcação de pontos pelos próprios usuários;
- Caixa com quatro botoeiras resistentes a impacto;
- Sistema sonoro de notificação de pontos.



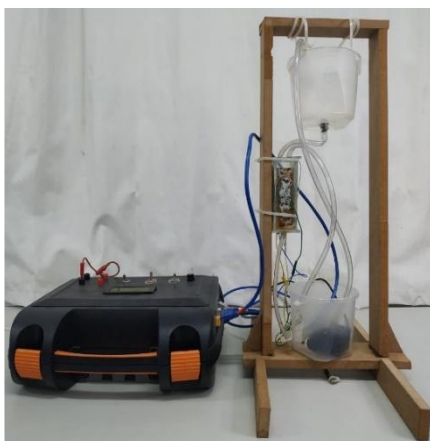


# Desenvolvimento de Protótipos Para Caracterização de Fluidos



O Projeto foi **financiado pelo CNPq** e pelo **IF Sudeste MG – Campus Juiz de Fora**. Foi uma iniciativa para auxiliar na **caracterização de fluidos**.

O leite é um alimento com alto teor nutritivo e consumido por grande parte da população mundial. Porém, este alimento é alvo de inúmeras fraudes que tem como objetivo aumentar o lucro.



Diante deste cenário o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) prevê a utilização de algumas técnicas para o **controle de qualidade do leite e a detecção de possíveis fraudes**. Grande parte dos equipamentos usados para esse fim apresentam alguns inconvenientes como pouca portabilidade, necessidade de técnicos especializados para análise, processos de análises com alto custo, além de, em alguns casos, mostrar resultados interpretativos e pouco conclusivos.







## Projeto Peças



Processo de tratamento da peça e obtenção de fotos.

O projeto surgiu por uma **demanda real de uma empresa para automatizar um processo de corte de peças de *insulfilm* automotivo**, para otimizar o tempo de atividade de produção da peça e manter a precisão das dimensões de corte de cada uma, com baixo custo.

O método é fazer a regressão linear de peças planas com formas diversas e irregulares, para então aplicar na indústria automotiva (exemplo atual), de forma a encontrar uma maneira eficiente de caracterizar e vetorizar cada forma específica que pode ser caracterizada como desenhos vetoriais.

Ao longo do seu desenvolvimento o projeto passou por várias modificações em metodologia e também em constituição física, como um recente processo de automatização da obtenção de fotos por meio de um braço robótico e a suspensão da estrutura.



Mesa automatizada com o braço robótico (no topo) e a estrutura suspensa (verticalmente variável).

O braço robótico automatiza o paralelismo da mesa com a câmera, detalhe fundamental para que o processo tenha sucesso na exatidão. Todo o preparo da máquina e equipamentos é crucial para o êxito no corte da fresa.

A empresa espera que a forma reproduzida do objeto 2D não seja maior ou menor do que 1mm em qualquer direção, quando as bordas da imagem real são colocadas em perfeito alinhamento com sua cópia. Este projeto está em desenvolvimento atualmente.

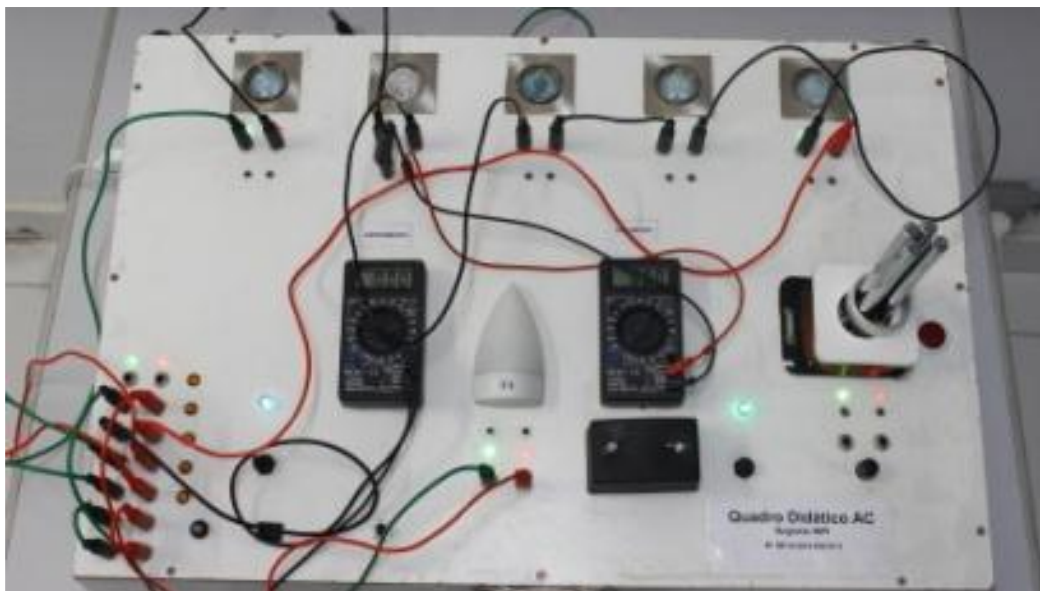




Produtos  
Inovadores  
para o Ensino



## Quadro Didático – AC



O quadro AC possui registro no INPI  
Nº BR 30 2012 002737-3

Há no momento a elaboração de **dois artigos para publicação**.

O primeiro artigo trata do produto que já está em fase bastante adiantada e com previsão de submissão para a primeira semana de Outubro de 2019.

O segundo artigo aborda a aplicação e está em fase inicial com data de submissão prevista para o início de Dezembro de 2019.

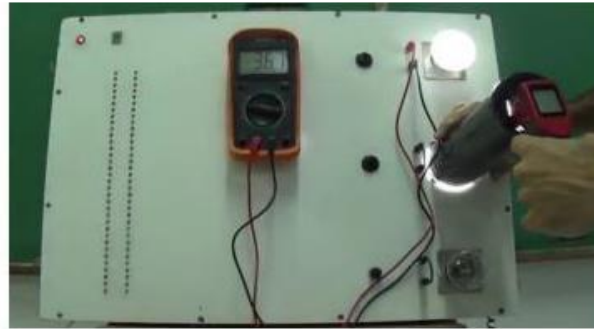
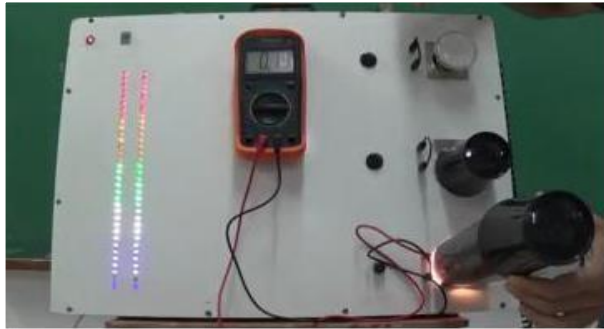
### Principais funções do Quadro AC:

- Realizar ligações em série, em paralelo e mistas (simples e com nós);
- Medir a intensidade da corrente elétrica e da tensão em cada fase dos experimentos realizados;
- Explorar o funcionamento de um sensor fotoelétrico, explorar o funcionamento de um potenciômetro e mostrar o funcionamento do anel de Thomson;
- Acoplar, sobre a bobina primária, uma outra bobina e através do potenciômetro mostrar o funcionamento desta para acender as lâmpadas incandescentes na parte superior do Quadro.



# LuDiCo – Luxímetro

## Didático Comparativo



O LuDiCo é um projeto que possui um artigo publicado na **Revista Física na Escola**, v 16, n.2, 2018. Esse artigo aborda da construção deste produto.

Outro artigo já está submetido para a **Revista “The Physics Educator” (TPE)** e nele é abordado a aplicação do produto em sala de aula.

### Principais funções do LuDiCo:

- É um quadro capaz de coletar informações como corrente e temperatura de lâmpadas (fluorescente compacta, LED e incandescente) para compará-las;
- Apresenta uma escala de LEDs que indica o poder de iluminação das lâmpadas que estão sendo comparadas. Os LEDs estão dispostos com as cores do espectro de frequência cada vez mais alta e a energia utilizada para o funcionamento dos mesmos são coletadas através de um conjunto de LDRs.



# Estrobocooler



Para este projeto há a previsão de elaboração de **dois artigos para publicação** em revistas da área de ensino.

O primeiro artigo tratará da construção do aparato e indicará suas possíveis aplicações.

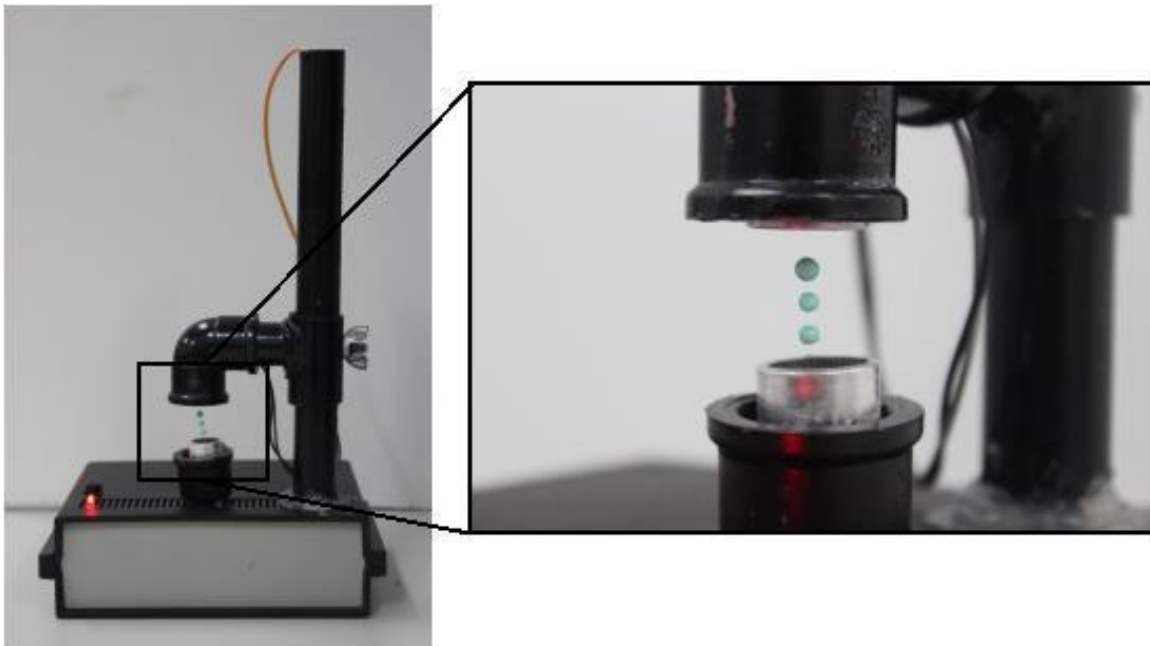
O segundo artigo tratará da aplicação em sala de aula.

## Principais funções do produto:

- Utilização em sala de aula no momento em que o tema “frequência” for abordado;
- Possibilidade de explorar vários conceitos relacionados ao movimento circular;
- Possui dois visores de LCD que fornecem as leituras das medições da frequência do LED e da frequência do Cooler, para maximizar a interação do aluno com o aparato.



# Levitador Sônico

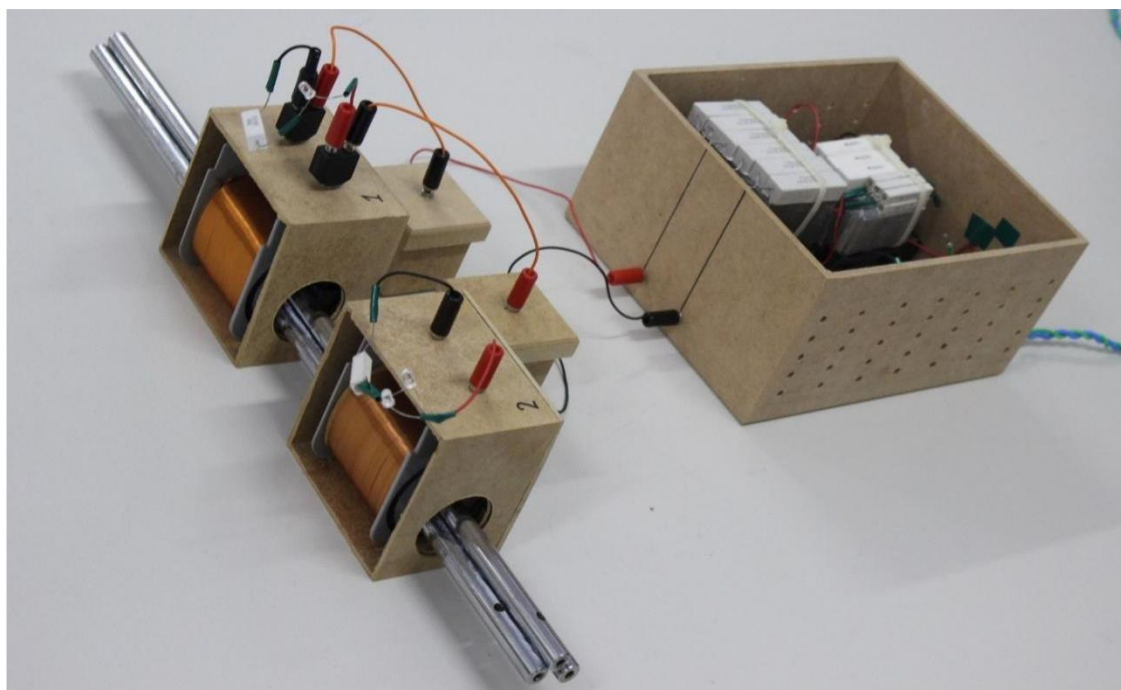


Há neste momento a elaboração de **um artigo para publicação** deste projeto.

O artigo aborda a construção do produto e sua aplicação em sala de aula.

## Principais funções do Levitador:

- Permite ao usuário colocar objetos de baixa densidade levitando em posições definidas. Logo, é possível calcular aproximadamente a frequência da onda emitida, compreendendo o que é o comprimento de onda e identificando os respectivos nós.
- Utiliza frequências inaudíveis ao ouvido humano. O aparato experimental visa intermediar o processo de obtenção de conhecimentos físicos abstratos das ondas mecânicas, aliando a teoria básica sobre aquisição de dados com a prática experimental e o processamento de aquisição das grandezas físicas medidas.



Há a previsão de **elaboração de dois artigos** deste projeto para a publicação em revistas da área de ensino.

O primeiro artigo tratará da construção do aparato e indicará suas possíveis aplicações.

O segundo artigo abordará a aplicação em sala de aula.

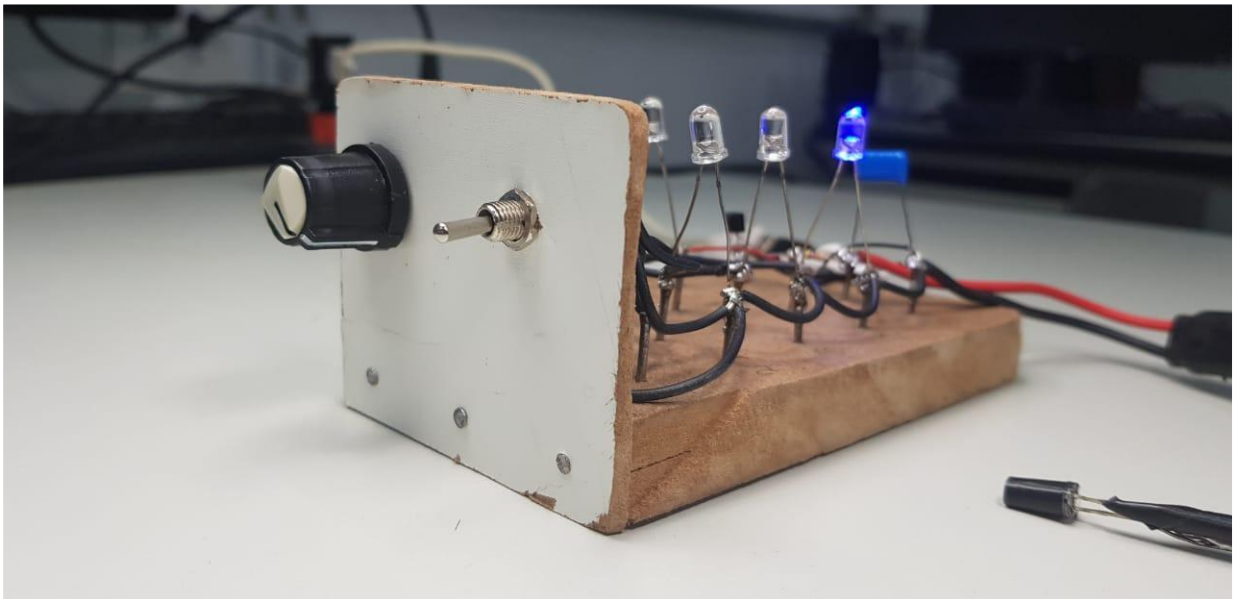
### Principais funções do Expinel:

- É um produto que visa demonstrar a Lei de Lenz;
- O experimento envolve correntes induzidas em bobinas, polarização de LEDs e filmagens em câmera muito lenta;
- É possível fazer uma demonstração com o produto pois a corrente induzida no secundário de um transformador tem sinal contrário àquela do primário em cada instante de tempo.
- Possui um vídeo demonstrativo que enriquece o aparato.





## O FotoeLED



### Produto desenvolvido para demonstrar o Efeito Fotoelétrico

O Testador para o Efeito Fotoelétrico foi desenvolvido no LIT **como produto educacional para Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física** no pólo 24 - UFJF / IF Sudeste MG campus Juiz de Fora.

O produto foi objeto de uma **dissertação de Mestrado** apresentada em 2018.

**MNPEF** Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino de Física

### Principais funções do FotoeLED:

O Testador para o Efeito Fotoelétrico é um aparato que permite o estudo qualitativo deste fenômeno utilizando LEDs como sensores. O LED sensor, quando excitado por um LED emissor de frequência igual ou superior, produz uma tensão elétrica entre seus terminais. Essa tensão é amplificada e aciona um LED de prova, demonstrando a ocorrência do efeito. O brilho do LED e excitação pode ser controlado por um potenciômetro, o que possibilita uma discussão mais rica sobre a intensidade da radiação e a frequência de corte.



# Projetos de Extensão



## Projeto Extensão e

## Interface para Pesquisa



O Projeto foi **financiado pela FAPEMIG** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) e com a **UFSJ** (Universidade Federal de São João Del Rei), foi uma iniciativa para auxiliar os diretores e professores da rede de escolas da cidade de Tiradentes – MG. O projeto contou com a implementação e execução do **PROUCA** – programa um computador por aluno – com propostas pedagógicas e produção de recursos tecnológicos direcionados a utilização dos computadores de forma didática. O propósito do grupo foi **desenvolver instrumentos inovadores** aliando ensino, pesquisa e extensão para estimular os estudantes a ampliar seus conhecimentos nas áreas de Ciências Exatas e Tecnologia, áreas de grande multidisciplinalidade e importância.

### Resultados do projeto:

- Parcerias entre órgãos de grande importância como a prefeitura de Tiradentes, a FAPEMIG, o Laboratório de Inovação Tecnológica e UFSJ;
- Envolvimento dos alunos bolsistas do laboratório com estudantes da rede pública escolar;
- Adaptação e implementação do programa **PROUCA** na rede de escolas atendidas;
- Desenvolvimento de tecnologias para envolver e fomentar o interesse dos alunos da rede de escolas;
- Uso de **materiais de baixo custo para popularizar e difundir novos experimentos.**





## Projeto PET Física Vai à Escola

O projeto “PET Física Vai à Escola” é uma iniciativa dos alunos bolsistas do Laboratório de Inovação Tecnológica em **parceria com as escolas da rede pública de Juiz de Fora – MG**.

Neste projetos os alunos bolsistas do laboratório foram a várias escolas do município, principalmente escolas carentes, com o **objetivo de levar um pouco de seus conhecimentos e experiência no ambiente acadêmico** por meio de palestras educacionais com um viés mais prático sobre a Ciência, principalmente a Física.

Os assuntos abordados envolveram Eletromagnetismo, Física Aplicada a Aeronaves e Energias Renováveis e Eletricidade, com objetos demonstrativos e uma didática voltada para crianças e adolescentes.



PET Física Vai à Escola no CEM- Centro Educacional do Menor, Juiz de Fora-MG.

O projeto atendeu por três anos as escolas do sistema prisional, escolas da rede municipal e pública e algumas escolas privadas da cidade, com participações em feiras científicas e workshops de ciências para crianças e adolescentes.



Integrantes do Laboratório de Inovação Tecnológica e diretoras da escola prisional da Penitenciária José Edson Cavaleiri, Juiz de Fora – MG



Alunos da Escola Estadual Santa Cândida na palestra "Eletromagnetismo", Juiz de Fora - MG.



## **Colaboradores**

### **Professor Dr. Bruno Gonçalves**

Professor do IF Sudeste MG – JF e Coordenador do projeto

### **Professora Dra. Elaine Aparecida Carvalho**

Professora do Campus São João Del Rei do IF Sudeste MG e orienta alunos do nosso grupo em diversos trabalhos que envolvem programação em microcontroladores

### **Professor Dr. Marlon Cesar de Alcantara**

Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação, trabalha no campus Juiz de Fora do IF Sudeste MG, e atua na área de História da Ciência e Ensino com foco na circulação do conhecimento e instrumentos históricos.

### **Professor Dr. Bruno Ferreira Rizzuti**

Trabalha na Universidade Federal de Juiz de Fora e além de físico, é também matemático, colaborando na modelagem dos produtos voltados para ensino.

### **Professor Dr. Alysson Miranda de Freitas**

Professor do Colégio de Aplicação João XXIII da Universidade Federal de Juiz de Fora, possui formação em Física Experimental e também tem se dedicado à pesquisa em Ensino de Física.