

# ANAIIS

**IV MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL  
E TECNOLÓGICA DO IFSP CÂMPUS  
PRESIDENTE EPITÁCIO - 2016**

### **Organização**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Câmpus Presidente Epitácio

### **Comissão Organizadora**

Audrei Rita Soares Bertolotto  
Fernando Barros Rodrigues  
José Guilherme Magalini Santos Decanini  
Josy da Silva Freitas  
Márcia Jani Cícero  
Patrícia da Silva Nunes  
Vinicius Reginaldo Lima

### **Chairs das Sessões**

Adhemar Watanuki Filho  
Douglas Fernando dos Santos Godoy  
Marcelo Alexandre da Cruz Ismael  
Marcio Pires  
Thalita Alves dos Santos

### **Corpo de Avaliadores**

Adriana Maria Pereira  
Alessandra Ferreira Di Roma  
Alexandre Shigunov Neto  
André Di Thommazo  
Andreiwid Sheffer Corrêa  
Angela Aparecida de Castro  
Bruno Teremussi Neto  
Cathia Alves  
César Alberto da Silva  
Claudio Haruo Yamamoto  
Emerson Ravazzi Pires da Silva

Fernando Barros Rodrigues  
Fernanda Carla de Oliveira Prado  
Fernando Vernal Salina  
Gisele Beraldi Messiano  
Guilherme Shoiti Ueda  
Irando Alves Martins Neto  
Ivan Fortunato  
João Victor Fazzan  
José Guilherme Magalini Santos Decanini  
Josy da Silva Freitas  
Luiz Francisco Sanches Buzachero  
Maria Jeanna Sousa dos Santos Oliveira  
Mauro de Souza Tonelli Neto  
Patrícia da Silva Nunes  
Renata Alari Chedid  
Rodrigo Cleber da Silva  
Sueli Ferreira de Bem  
Thiago Mendonça

## Apresentação

A IV Mostra Científica, Cultural e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Presidente Epitácio teve como objetivo precípua contribuir para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação do município de Presidente Epitácio e região. Dentro desse contexto, o evento foi composto por apresentações de trabalhos em duas modalidades: apresentação oral e mostra de projetos. Essa diversidade de forma de apresentações visou agregar ao evento alunos, docentes e profissionais que realizam pesquisas teóricas e práticas. Concomitantemente à apresentação dos trabalhos, realizou-se a VI Semana Nacional de Ciência e Tecnologia que proporcionou aos participantes atividades variadas tais como minicursos, oficinas, palestras, maratona de programação, olimpíada de programação, visita guiada, mesas-redondas, atividades culturais e esportivas, permeando diversas áreas do conhecimento.

Por fim, destaca-se a importante contribuição técnica e científica proporcionada por eventos que possuem como base a educação. Além do mais, a realização de eventos técnicos e científicos em cidades que não são consideradas grandes centros é fundamental para a consolidação de uma educação de qualidade, democrática e não monopolizada, que contribuem para a consciência crítica, a autonomia e a "emancipação".

## SUMÁRIO

Adequação de hardware e software para Aeronaves não Tripuladas .....	1
Análise de argamassa alternativa em vigas na substituição do concreto simples.....	3
Caracterização de um consumidor residencial rural residente no Assentamento Estrela da Ilha, em Ilha Solteira – SP.....	5
Confecção manual de barras em fibra de vidro para utilização na construção civil em meio altamente agressivo.....	7
MELAS: Assistente Virtual em Dispositivos Móveis .....	9
Reforço Externo “U” em vigas de concreto simples através de laminação manual em fibra de vidro .....	11
Sistema de automação com microcontrolador Arduino para monitoramento e controle de sistema elétrico e correção de fator de potência para construir equipamento equivalente e de menor custo .....	13
Sistema de Automação Residencial Centralizado .....	15
Transmissão de informação por modulação AM da intensidade óptica de uma fonte de laser .....	16
A INSUSTENTÁVEL OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA .....	18
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO GASTO PÚBLICO AMBIENTAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE PRESIDENTE EPITÁCIO (SP-BRASIL) (2004-2014): RESULTADOS PRELIMINARES .....	20
Desafios para Identificação de Anuros em Imagens .....	22
Diagnóstico de mal de Parkinson por processamento digital de imagens e aprendizado de máquina .....	24
ESTUDO E MODELAGEM DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO PARA UBS's.....	26
Interações Intermoleculares via Espectroscopia Vibracional na Região do Infravermelho de misturas ternárias de Biodiesel, Etanol e Óleo de soja.....	28
Plataforma de mundo virtual para jogos educativos .....	30
SISTEMA DE VISÃO OMNIDIRECIONAL PARA NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA DE VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS – ESTUDO DAS TÉCNICAS E MODELOS PARA RETIFICAÇÃO DAS IMAGENS OMNIDIRECIONAIS .....	32
A Docência: o que é?.....	34
Cirurgia para implantação de pino intramedular em tíbio-tarso de <i>Ramphastos toco</i> (Tucanuçu) .....	36
Cultivo hidropônico de hortaliças via sistema de automação .....	38
Desenvolvimento de um jogo educativo para auxiliar na alfabetização de crianças em idade pré-escolar e alunos dos primeiros anos do ensino fundamental .....	40
Floresta urbana e análise das espécies arbóreas no sequestro do carbono em Presidente Prudente - SP ....	42

Projeto Bolsa Ensino: um relato de experiência .....	44
Aplicação de redes de sensores sem fio nos dias atuais.....	46
ENERGIA DO PONTAL: mitigação dos resíduos com a geração solar .....	48
Estudo de caso: Análise da viabilidade de implementação de um sistema fotovoltaico no IFSP Câmpus Presidente Epitácio .....	50
Estudo do Comportamento do Motor de Indução Trifásico Sujeito a Subtensões .....	52
Robô Seguidor de Linha .....	54
Sistema automatizado de climatização em galpão de hortaliças .....	56
Sistema de geração e extração de energia elétrica utilizando transdutores piezelétricos submetidos a esforços mecânicos intermitentes .....	58
Sobretensão na rede elétrica de alimentação de um motor de indução .....	60
Subtensão com Assimetria Energizando um Motor de Indução Trifásico .....	62
Associação dos Lados do Triângulo aos Eixos de Trabalho, do Torno Convencional, na Realização de Chanfros Externos e Internos.....	64
Desenvolvimento de Aplicativo para Reconhecimento do Perfil do Solo.....	66
Esteira seletora de objetos por cor, tipo e tamanho utilizando CLP e atuador pneumático.....	68
Estudo do problema de localização de máxima cobertura e aplicações .....	70
Hortas escolares no processo de ensino-aprendizagem de crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais .....	72
Misturador de Pigmentos.....	74
Reflexões sobre a colaboração entre bolsistas extensionistas e de iniciação científica em um projeto de divulgação da Ciência em escolas epitacianas .....	76
Simulação de ciclovias em Presidente Epitácio - SP.....	78
Sistema de Correção de Simulados .....	80
A importância da fluência oral em inglês na rede pública de ensino .....	82
A precariedade das moradias: atuação de Escritórios Modelos para sanar os problemas habitacionais.....	84
Análise das capacidades físicas dos participantes do Projeto de Extensão de Atividades Esportivas.....	86
Ensino de Lógica de Programação para Alunos de Escolas Públicas.....	88
Linha do Tempo da Habitação em Presidente Epitácio - SP .....	90
Música: alimento para a Alma-Aulas de Violão .....	92
PARA ALÉM DE UM TETO E QUATRO PAREDES: AVALIAÇÃO ARQUITETÔNICA E URBANÍSTICA DO RESIDENCIAL NOVO LAR EM PRESIDENTE EPITÁCIO/SP .....	93
Sistema para Gerenciamento de Eventos .....	95
Teatro na escola: dramatizar para quê? .....	97

## Adequação de hardware e software para Aeronaves não Tripuladas

Akio Tanaka<sup>1</sup>, Kleber Manrique Trevisani<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.

E-mails: akiotnk00@gmail.com, kleber@ifsp.edu.br

**Resumo** – Este documento apresenta um projeto de pesquisa que tem por objetivo adequar o hardware e o software para permitir o controle remoto de aeronaves não tripuladas. Alguns projetos realizados anteriormente já apresentaram vários resultados práticos importantes nesse sentido, mas ainda existe a necessidade de realizar algumas adequações. O projeto em questão implementará melhorias no software da estação de solo e no hardware/software que fica embarcado na aeronave.

**Palavras-chave:** Estação de Solo, Controle Remoto, Aeronave.

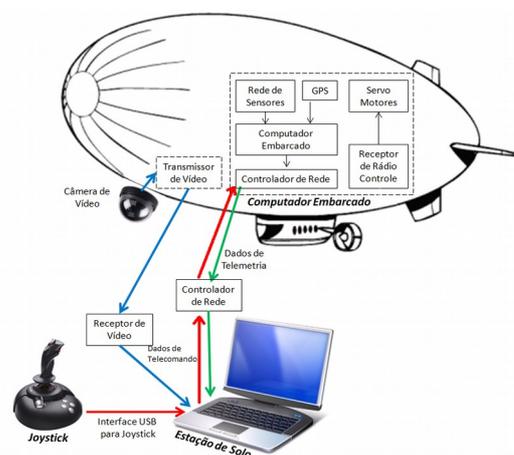
### Introdução

Nos últimos anos, os veículos aéreos não tripulados, mais conhecidos como VANT, têm sido utilizados com sucesso em diversas aplicações. Com a miniaturização dos componentes eletrônicos e o aumento do poder computacional, tornou-se possível a utilização de VANTs em diversas áreas. Projetos de baixo custo podem realizar tarefas, até então somente possíveis com a utilização de aeronaves tripuladas. Os VANT atuais podem chegar a lugares de difícil acesso, desenvolver velocidades muito altas e ficar suspensos no ar (no caso de helicópteros e dirigíveis), para o monitoramento de situações onde há risco de vida, como por exemplo, rebeliões em presídios ou acidentes em que haja contaminação com material tóxico. (NERIS, L. O., 2001) (RIBEIRO, R. E., 2000) (SOUZA, N. P., 1999).

O monitoramento aéreo trouxe muitos benefícios para a humanidade. Trabalhos como monitoramento geológico, mapeamento e avaliação de culturas agrícolas, quando realizados a partir do solo, podem consumir muito mais tempo comparado com os trabalhos feitos em nível aéreo. Entretanto, o benefício trazido pelo monitoramento aéreo também trouxe consigo o alto custo. Para realizar esses trabalhos, é necessário a utilização de aeronaves convencionais e pessoal especializado o que faz aumentar muito o custo desse tipo de trabalho. A utilização de aeronaves de escala reduzida que realizam voo autônomo reverte esse quadro devido ao baixo custo de operação e manutenção. Esse tipo de aeronave permite que qualquer pessoa possa ser treinada para a sua operação. (SOUZA, N. P., 1999).

### Metodologia

O objetivo deste projeto é realizar a adequação de hardware e software necessárias para permitir o controle de aeronaves não tripuladas a partir de uma estação localizada em solo.



Atualmente, a estação de solo e o hardware embarcado estão implementados e organizados logicamente conforme ilustrado pela Figura 1. Para tanto, foi necessário definir e implementar um protocolo de comunicação que controla a transmissão de telemetria e telecomandos entre a aeronave e a estação de solo. Os telecomandos são ações solicitadas pelo operador para a estação de solo, enviadas desta para o computador embarcado na aeronave, que por sua vez, manipula os servomotores da aeronave para realizar mudanças de atitude na mesma. Já a telemetria, é composta por dados fornecidos pelos sensores a bordo da aeronave, obtidos pelo computador embarcado e enviados para a estação de solo. É importante destacar que a aeronave e grande parte do hardware necessário já foram adquiridos, integrados e implantados.

O software da estação de solo permite que o usuário utilize um joystick e alguns botões do teclado do computador para pilotar a aeronave remotamente (telecomandos) e visualize os dados de telemetria (ex: altitude, latitude, longitude, velocidade, etc.) em formato de *Head-Up Display*, conforme ilustrado pela Figura 2. Esse software também permite que o usuário visualize o vídeo transmitido por uma câmera, instalada a bordo da aeronave. Desta forma, o usuário terá a sensação de pilotar uma aeronave, como em um jogo de simulação de voo, quando na verdade pilotará uma aeronave real não tripulada.

O hardware e o software do computador embarcado estão funcionais, mas ainda necessitam de adequações. Para que os voos de ensaio sejam realizados com segurança, é necessário utilizar pelo menos duas fontes de telecomandos, que podem ser selecionadas em voo pelo operador, o que proporciona maior tolerância a falhas ao sistema. Desta forma, uma dessas fontes será a estação de solo e outra será um dispositivo tradicional de rádio controle para aeromodelos. Contudo, para que seja possível utilizar as duas fontes de telecomandos, ainda é necessário desenvolver um circuito eletrônico embarcado na aeronave que permita realizar a seleção entre as fontes citadas. Tal circuito será comandado por um dos canais de comunicação do rádio controle, considerando que este já é um dispositivo testado.

Outra adequação que é necessária implementar no hardware embarcado é a obtenção da velocidade e do posiciona-

mento (latitude e longitude) da aeronave, a partir de um receptor GNSS, e a transmissão desses dados para a estação de solo (telemetria). Os outros dados importantes para o voo, como altitude, direção (proa magnética) e indicação de atitude (horizonte artificial) já são transmitidos pelo computador embarcado, pois utilizam os sensores atualmente disponíveis, como por exemplo, barômetro, acelerômetro, giroscópio e magnetômetro. No entanto, sem a informação de velocidade, a realização do voo fica inviabilizada.

Tanto a telemetria quando os telecomandos são enviados pelo mesmo canal de comunicação. Dentre as tecnologias disponíveis atualmente para transmissão sem fio, a tecnologia ZigBee IEEE 802.15.4 (JIANG, Y.; CAO J.; DU Y., 2006) (LEE, J.; SU, Y.; SHEN, 2007) foi selecionada por permitir transmissão de dados entre longas distâncias, consumir pouca energia elétrica e ter custo relativamente baixo. Os modelos dos transmissores Zigbee utilizados atualmente (para fins de implementação e testes) somente permitem a transmissão entre pequenas distâncias e precisarão ser trocados por modelos que suportam a transmissão entre distâncias de pelo menos 1 Km. Desta forma, após a troca, outros testes devem ser realizados para avaliar o comportamento do protocolo de comunicação com o novo transmissor. Caso sejam detectados problemas com o protocolo de comunicação, deverão ser realizadas alterações para que o mesmo funcione adequadamente com o novo transmissor.

A transmissão do vídeo obtido pela câmera embarcada utiliza um canal de comunicação distinto do canal de comunicação de dados (telemetria e telecomandos). Nesse contexto, o papel da estação de solo é apenas apresentar ao usuário o vídeo composto recebido pelo receptor de vídeo. No entanto, atualmente não é possível exibir vídeo em tela cheia, o que dificulta a visualização por parte do operador. Desta forma, novas tecnologias devem ser investigadas para adequar apresentação do vídeo.

Apesar de o progresso prático realizado por outros trabalhos de conclusão de curso e iniciação científica já concluídos e em conclusão, ainda é necessário realizar adequações no software da estação de solo e no hardware embarcado. Diante do exposto, o projeto em questão tem por objetivos específicos:

- Ajustar a exibição do vídeo para apresentação em tela cheia;
- Implementar a aquisição da velocidade e do posicionamento da aeronave utilizando um receptor GNSS instalado a bordo e transmitir esses dados por telemetria para a estação de solo utilizando o protocolo já implementado;
- Desenvolver um circuito que permite selecionar uma fonte de telecomandos (considerando duas fontes disponíveis) a partir de um canal do rádio controle.

Adicionalmente, se o tempo e os recursos financeiros permitirem, pretende-se realizar as seguintes atividades:

- Implantar transmissores de vídeo e dados de longa distância.
- Implementar um circuito para permitir a medição da carga das baterias de bordo e enviá-las para a estação de solo.

## Resultados e Resultados Esperados

Foi necessário adquirir conhecimento básico inicial na linguagem de programação JAVA e nas plataformas de trabalho ECLIPSE e ARDUINO, para que o autor pudesse ter conhecimento suficiente para continuar o trabalho. Também foi necessário obter de conhecimentos básicos em Eletrônica e Aviação.

Foi realizado o estudo de toda a organização do circuito eletrônico do módulo embarcado, baseando-se na documentação já existente. Também foi necessário realizar a instalação do software da estação de solo em um computador adquirido exclusivamente para o projeto, onde ocorreram problemas de incompatibilidade com a interface de vídeo. Atualmente o software da estação está instalado em um computador temporário até que seja definido um novo local para a instalação do mesmo.

Foi definido que diante do tamanho físico do VANT utilizado no projeto, que dificulta seu transporte, será desenvolvido um modelo com um tamanho reduzido, o que agilizará a realização dos testes funcionais e das modificações necessárias do módulo embarcado. O modelo já está definido e será desenvolvido somente após a finalização dos testes de software.

Considerando os resultados parciais e as dificuldades encontradas, seguem as atividades planejadas para a conclusão do projeto:

- Construção de um modelo de VANT em tamanho reduzido, facilitando seu transporte e seu manuseio;
- Implementação de um circuito para permitir que o operador selecione duas fontes de operação, nesse caso, o rádio controle ou a estação de solo. Devido aos contratempos citados, o ajuste na exibição em tela cheia e os dados de aquisição de velocidade e do posicionamento utilizando GNSS, somente serão desenvolvidos caso houver tempo disponível.
- Melhorar a organização e a documentação do circuito embarcado para facilitar o trabalho em caso de projetos futuros.

## Referências

JIANG, Y.; CAO J.; DU Y. Unmanned Air Vehicle Landing Based on Zigbee and Vision Guidance Intelligent Control and Automation. In: WCICA 2006. The Sixth World Congress, 2006.

LEE, J.; SU, Y.; SHEN, C. Bluetooth, UWB, ZigBee, and Wi-Fi. In: Industrial Electronics Society, 2007. IECON 2007. 33rd Annual Conference of the IEEE, 2007.

RIBEIRO, R. E. STT - um Sistema para Telemetria e Telecomando de aeronaves do projeto ARARA. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação e Matemática Computacional), Universidade de São Paulo, São Carlos.

SOUZA, N. P. Sistemas alternativos para a obtenção de imagem aérea e sua aplicação na agricultura. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação e Matemática Computacional), Universidade de São Paulo, São Carlos.

ROSÁRIO, J. M. **Princípios da mecatrônica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

## Análise de argamassa alternativa em vigas na substituição do concreto simples

Gustavo J. S. de Oliveira<sup>1</sup>, Roberto M. Micali<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Edificações.

E-mails: gustavojuliano13@gmail.com, micali@ifsp.edu.br

**Resumo** - O objetivo principal deste trabalho é estudar o comportamento de uma “argamassa alternativa” composta por cimento, areia natural, isopor (poliestireno expandido) e água. As características principais desta argamassa em relação ao concreto são a baixa densidade, dosagem menor de cimento e a substituição da brita por isopor reciclado e triturado. O elemento estrutural a ser estudado é a viga. Como o concreto simples sem armadura resiste muito pouco a tração quer se investigar esse novo material à tração e comparar os resultados com vigas de concreto simples e com armadura interna, através de ensaios em laboratório.

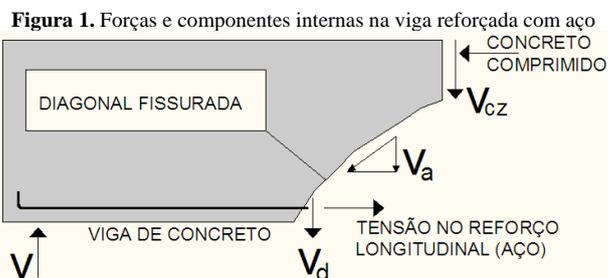
**Palavras-chave:** concreto, poliestireno, tensão.

### Introdução

O objetivo principal deste trabalho é confeccionar vigas em escala reduzida substituindo o agregado graúdo utilizado no concreto, a brita 1, por poliestireno expandido (isopor), diminuindo assim a densidade do concreto e consequentemente diminuindo o peso da viga. Paralelamente na mesma investigação, diminuir também o traço de cimento na composição deste tipo de “argamassa ou concreto alternativo” e finalmente comparar os resultados de resistência nas duas situações, com e sem reforço interno em aço, em ensaios destrutivos de flexão em laboratório. O poliestireno expandido ou EPS foi descoberto na Alemanha em 1949 pelos químicos Fritz Stasny e Karl Buchholz. No Brasil é popularmente conhecido como Isopor.

Atualmente chegou-se a um consenso mundial em relação ao meio ambiente, de que, a produção de carvão e outros componentes principalmente da construção civil, como a produção de cimento, devem ser drasticamente diminuídos. É nesse contexto que entra esta pesquisa, com o objetivo de encontrar novos materiais que possam diminuir, na medida do possível, o consumo de cimento na elaboração do concreto simples ou armado. Outro grande problema das estruturas de concreto é seu alto peso próprio, sendo que, dependendo das dimensões da viga, uma boa parte da armadura interna das vigas de concreto armado é para resistir apenas o seu peso próprio, portanto além de novos materiais a serem empregados, outro objetivo é o da redução considerável no peso das estruturas. O elemento estrutural a ser estudado é a viga, um dos principais elementos que compõem uma estrutura de concreto armado.

A resistência ao cisalhamento do concreto é influenciada pela resistência de tração das barras longitudinais na flexão. Kong e Evans (2001), além de analisarem o melhor posicionamento da carga concentrada em vigas de concreto para o ensaio de cisalhamento, também investigaram o comportamento das componentes de cisalhamento na flexão de uma viga de concreto reforçada com aço conforme a Figura 1.



Fonte: Adaptado Kong e Evans (2001)

As Equações (1) e (2) relacionam as forças e suas componentes na diagonal fissurada de uma viga, em que a barra longitudinal de tração, na parte inferior da viga, contribui para a resistência total ao cisalhamento e a região superior da viga é a zona comprimida.

$$V_c = V_{cz} + V_d + V_a \quad (1)$$

$$V_n = V_c + V_s \quad (2)$$

em que,

$V_{cz}$  - componente vertical do intertravamento do concreto na zona comprimida;

$V_d$  - componente vertical transversal ao reforço longitudinal tracionado;

$V_a$  - componente vertical do intertravamento dos agregados da diagonal fissurada;

$V_c$  - resistência ao cisalhamento devido ao concreto;

$V_s$  - resistência ao cisalhamento devido ao reforço em aço;

$V_n$  - resistência total ao cisalhamento.

### Metodologia

As dimensões das vigas em escala reduzida facilitam o manuseio nos ensaios de flexão. Para confecção das vigas em modelo reduzido foi elaborado uma forma em madeirite com a capacidade de confeccionar até 10 vigas de uma só vez. Para o concreto convencional estão sendo feitas 9 vigas, com 5 cm de largura, 10 cm de altura e 100 cm de comprimento, sendo 3 vigas em concreto simples e 6 vigas com reforço interno em aço. O traço do concreto utilizado para as vigas, com concreto convencional, é de 1:3:3, constituído de cimento CP II E 32, brita basáltica como agregado graúdo, como agregado miúdo a areia grossa peneirada típica da região de presidente Epitácio. Todos os componentes do concreto foram pesados em balança eletrônica, inclusive a água para que o fator água/cimento seja igual para todas as vigas. A mistura foi feita primeiramente misturando-se a areia e a pedra por 5 minutos, posteriormente o cimento por mais 5 minutos e por último a água. O adensamento foi feito com a haste de adensamento utilizada em corpos de prova.

Após 24 horas as formas foram molhadas para evitar retração na cura do concreto. As vigas permaneceram nas formas até 28 dias que é o prazo máximo de obtenção de melhor resistência.

Para o “concreto alternativo” também estão sendo feitas 9 vigas com as mesmas dimensões das vigas feitas em concreto convencional, sendo também 3 vigas sem reforço e 6 vigas com reforço interno em aço. Como o isopor é muito leve, sua contribuição na mistura entra em volume e não em peso. Inicialmente para cada kilo de cimento foi adicionado 3 kilos de areia grossa peneirada e 5 litros de isopor triturado. Na mistura adicionou-se primeiramente a areia grossa com o cimento, misturando por 5 minutos, em seguida o isopor e água, misturando por mais 10 minutos aproximadamente, até que a mistura fique mais homogênea possível. O processo de cura foi semelhante as vigas convencionais. Em alguns trabalhos encontrados na bibliografia atual, utiliza-se cola branca adicionada na água para o isopor aderir melhor nos outros materiais da mistura, mas neste trabalho não foi adicionado nenhum tipo de cola ou aditivo. A Figura 2 mostra a forma das vigas feita com madeirite, as vigas convencionais de concreto já retiradas da forma, o isopor triturado e a execução da viga com “concreto alternativo”.

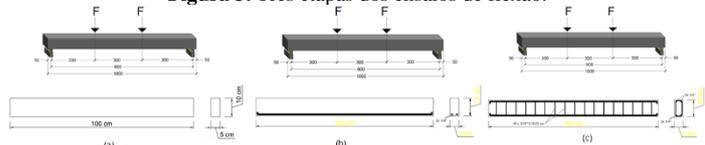
Figura 2. Formas e sequência na confecção das vigas



Fonte: Elaborado pelo autor

Os ensaios de flexão serão os mesmos para o concreto convencional e para o “concreto alternativo”. Serão feitos ao todo 18 ensaios de flexão, sendo 6 ensaios sem armadura de reforço, nas duas situações (Figura 3-a), 6 ensaios apenas com o reforço da armadura longitudinal de tração, composto por 2 barras na região inferior da viga de 1/4” (Figura 3-b) e 6 ensaios com a armadura completa de reforço, composto por mais 2 barras de 1/4” na região superior da viga e com reforço transversal de 3/16” cada 6,25 cm (Figura 3-c). Posteriormente serão feitos gráficos de desempenho das peças com reforço e sem reforço com os dois tipos de materiais.

Figura 3. Três etapas dos ensaios de flexão.



Fonte: Elaborado pelo autor

## Resultados

O objetivo principal é de encontrar, nos ensaios de flexão, os parâmetros necessários para comparar os resultados das vigas.

Espera-se, após a análise e conclusão do trabalho, que as vigas feitas com “concreto alternativo” tenham uma eficiência boa principalmente com armadura de reforço interna, podendo traçar um comparativo com as vigas convencionais.

## Conclusões

O trabalho encontra-se na fase de confecção das vigas com reforço interno e ensaios destrutivos de flexão, após a conclusão de todos os ensaios, com as respectivas cargas de ruptura ter-se-á um comparativo entre os modelos e a eficiência ou não em cada situação, sem reforço e com reforço, como também abrir perspectivas para novos trabalhos nesta área.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- CONSTRUÇÃO COM EPS. Disponível em <http://www.construcaocomisopor.com.br>. Acesso em 10 de Abril de 2016.
- KONG, F.K. e EVANS, R.H. Reinforced and Prestresse Concrete. Third Edition - chapter 6, 2001.
- LEONHARDT, F. e MÖNNIG, E. Construções de Concreto. Princípios Básicos do dimensionamento de estruturas de concreto armado. Vol 1, 1982.
- MICALI R. M. Análise teórica de vigas pré-moldadas de concreto com armadura de aço e de polímero reforçado com fibra de vidro em meio altamente agressivo. Dissertação submetida pela Universidade de São Paulo, 2010.
- PINHEIRO, L. M.; MUZARDO, C. D. e SANTOS, S. P. Estruturas de concreto. SET/EESC/USP, 2004.
- TAKEYA, TOSHIAKI. Análise Experimental de Estruturas. SET/EESC/USP (Notas de Aula). São Carlos, 2010.
- TOLEDO, R. de; ABREU, A. F. De e JUNGLES A. E. A Difusão de Inovações Tecnológicas na Indústria da Construção Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 1999.

## Caracterização de um consumidor residencial rural residente no Assentamento Estrela da Ilha, em Ilha Solteira – SP

Mateus da Silva Tonon<sup>1</sup>, Júlio Borges de Souza<sup>2</sup>

1. Docente – IFSP – Câmpus de Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
2. Docente – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS – UNESP  
E-mails: mateus.tonon@ifsp.edu.br, julio@dee.feis.unesp.br

**Resumo** - Em diversos estudos na área de distribuição de energia elétrica, seja em seu planejamento prévio ou em análises posteriores de consumo, alguns dados são essenciais. Dentre esses dados podemos colocar a característica de carga e o fator de demanda próprios dos consumidores em estudo. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das características de carga das residências presentes no Assentamento Estrela da Ilha, região rural do município de Ilha Solteira-SP. Dividiram-se os consumidores em três faixas, segundo o consumo bruto mensal.

**Palavras-chave:** Zona rural; fator de demanda rural; característica de carga rural.

### Introdução

Existe uma clara correlação entre os indicadores de conforto e qualidade de vida e o uso da energia elétrica. Portanto, é de grande significância possuir-se características de consumo de energia elétrica de diversos tipos de consumidores e locais. Um dos campos onde essas características são mais usuais é no planejamento de sistemas elétricos, sejam eles industriais, comerciais ou residenciais.

O setor residencial apresenta dois tipos bem distintos de consumidores, o residencial urbano e o residencial rural. As características de sistemas urbanos diferem consideravelmente dos sistemas rurais, já que esses últimos não possuem, usualmente, uma grande concentração de consumidores conectados a um mesmo transformador e tampouco uma carga tão diversificada em suas residências individualmente.

A região de análise adotada nesse estudo foi o Assentamento Estrela da Ilha, localizado no município de Ilha Solteira-SP, que é caracterizado pela presença, majoritariamente, de residências e por uma tarifa de consumo do tipo residencial rural.

### Metodologia

Para o levantamento dos dados optou-se pela utilização de dados referentes aos consumidores, fornecidos pela concessionária Elektro, e realizaram-se entrevistas com os assentados, utilizando um questionário simplificado, elaborado para essa finalidade, baseado no questionário elaborado por Eletrobrás e Procel (2007). A combinação desses dados gerou uma amostra total referente a 30% dos lotes do assentamento. As entrevistas realizadas correspondem a aproximadamente 22,7% da amostra, ou cerca de 6,8% dos lotes do assentamento, escolhidos de forma aleatória, sendo algumas realizadas no próprio lote (residência) dos assentados.

Tal metodologia foi escolhida por ser capaz de prover dados relevantes, tanto dos equipamentos presentes nas residências como das famílias, sem a necessidade de uma intrusão às moradias. No questionário foram levantadas as informações de quantidade de indivíduos na residência, valor médio da conta de

energia elétrica – em reais ou kWh – por mês, equipamentos presentes na residência e seus respectivos tempos de uso médio.

A partir de Cemig (2014), Schneider (2015), Schadek (2015), Procel (2015), Natureba (2015), Eflul (2015) e Cooperluz (2015) definiu-se as potências elétricas a serem utilizadas em cada equipamento. Esses equipamentos ainda foram agrupados em:

- **Iluminação** – lâmpadas incandescentes (60W e 100W) e lâmpadas fluorescentes (18W e 30W).
- **Refrigeração** – geladeira de 1 porta (80W), geladeira de 2 portas (120W), freezer (vertical ou horizontal, 130W) e bebedouro (50W).
- **Climatização de Ambientes** – ventilador convencional (65W), ventilador de teto (120W) e ar condicionado com menos de 14.000 Btu (760W).
- **Bombeamento de Água** – bomba d'água para extração da água de um poço (370W) e bomba d'água para irrigação de uma horta (3700W).
- **Entretenimento** – televisor de tecnologia CRT (100W), televisor de tecnologia LED (110W), televisor de tecnologia LCD (190W), aparelho de som (100W), rádio simples (20W), aparelho de DVD (15W) e modem com transmissão local Wi-Fi (15W).
- **Aquecimento de Alimentos** – micro-ondas (1200W), forno elétrico de tamanho pequeno (800W) e cafeteira (600W).
- **Limpeza de Roupas** – máquina de lavar roupas (500W) e tanquinho (150W).
- **Chuveiro Elétrico** – chuveiro elétrico (4500W).
- **Outros** – ferro elétrico (1000W), bicicleta elétrica (360W), chocadeira (100W), triturador (1110W), tanque de leite (1840W) e ordenha (2200W). Os equipamentos nesse item não se encaixavam de maneira ideal em outros itens, são os casos do ferro elétrico e da bicicleta elétrica, ou são equipamentos próprios de zonas rurais, que é o caso dos demais equipamentos.

Utilizando-se as características de equipamentos e horas de utilização diárias aproximadas, ambos informados nas entrevistas, juntamente com as potências definidas obteve-se os valores de consumo para cada consumidor, em kWh/mês, a fim de realizar uma análise quanto à distribuição de consumo de energia elétrica nas residências do assentamento. Nessa etapa foram utilizadas planilhas eletrônicas.

Com os valores calculados de consumo, descritos no parágrafo anterior, foram calculados os montantes pagos em moeda corrente, a fim de verificar se as relações entre consumo e valores pagos nas contas correspondiam. Nessa etapa foi utilizado um script em linguagem de programação Octave/MatLab, com método de cálculo e tarifas retirados de Elektro (2015).

## Resultados

Os dados levantados foram divididos em faixas de acordo com o consumo médio mensal de kWh. Os intervalos escolhidos foram:

- De 0 à 200 kWh, o qual tratou-se por faixa 1;
- De 200,01 à 400 kWh, o qual tratou-se por faixa 2;
- De 400,01 kWh ou mais, o qual tratou-se por faixa 3.

O assentamento apresentou uma distribuição de cerca de 55% de consumidores dentro da faixa 1, 35% dentro da faixa 2 e 10% na faixa 3. Ainda em relação as características dos consumidores do assentamento obtivemos que os fatores de demanda para as faixas foram: 0,0577 para a faixa 1, 0,1271 para a faixa 2 e 0,1540 para a faixa 3. Os fatores de demanda foram obtidos através da potência instalada dos consumidores em combinação com um fator de carga de 0,4 apontado por Bovolato (2012), usual em consumidores residenciais.

Nos cálculos de consumo, descritos anteriormente, optou-se pela não consideração da potência referente ao chuveiro elétrico nos mesmos, visto que, durante as entrevistas realizadas, uma grande parcela dos assentados frisou que a utilização do chuveiro elétrico, no aquecimento da água dos banhos, se dava 'apenas quando está frio' – palavras dos assentados. O que se verificou correspondente aos montantes pagos e demais características de uso dos equipamentos. No entanto, é de interesse obter-se uma característica de carga para situações nas quais a utilização dos chuveiros elétricos faça-se necessária.

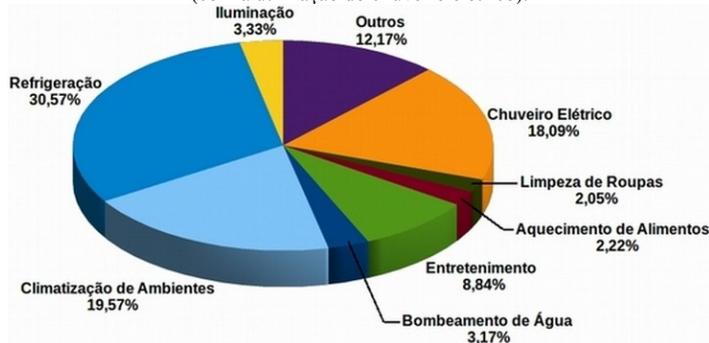
Após o tratamento dos dados foram obtidos os gráficos de utilização de energia elétrica apresentados nas figuras 1 e 2.

**Figura 1.** Característica de carga dos consumidores presentes no assentamento (sem a utilização do chuveiro elétrico).



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 2.** Característica de carga dos consumidores presentes no assentamento (com a utilização do chuveiro elétrico).



Fonte: Elaborado pelos autores.

## Conclusões

O levantamento das características de consumo de energia elétrica, dos fatores de demanda (0,0577 para a faixa 1, 0,1271 para a faixa 2 e 0,1540 para a faixa 3), da composição e distribuição dos consumidores do assentamento são aspectos relevantes, visto que, tais dados para esse tipo consumidor e comunidade não são usualmente encontrados na literatura.

## Referências

BOVOLATO, M. de C. **Sistema de Distribuição: Aspectos Gerais de Sistema de Distribuição**. 1. Ed. Ilha Solteira – SP, 2012. 112 p. Disponível em: <[http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/apostila\\_sdee\\_01.pdf](http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/apostila_sdee_01.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2015.

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. **Energia Inteligente – Guia do Melhor Consumo: Dicas de Economia de Energia e Segurança com a Rede Elétrica**. Minas Gerais, 2014. 43 p.

COOPERLUZ – Cooperativa de Eletrificação Rural Fronteira Noroeste Ltda. **Tabela de Consumo (kWh)**. Disponível em: <[http://cooperluz.com.br/informacoes\\_ao\\_cooperado/tabela\\_de\\_consumo.php](http://cooperluz.com.br/informacoes_ao_cooperado/tabela_de_consumo.php)>. Acesso em: 25 ago. 2015.

EFLUL – Empresa Força e Luz de Urussanga Ltda. **Tabela de Consumo dos Aparelhos**. Disponível em: <<http://www.eflul.com.br/consumidores/tabela-de-consumo>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

ELEKTRO. **Sua Casa – Tarifas, Taxas e Tributos**. Disponível em: <<http://www.elektro.com.br/sua-casa/tarifas-taxas-e-tributos>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

ELETROBRÁS – Centrais Elétricas Brasileiras S. A.; PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. **Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso – Ano Base 2005 – Classe Residencial – Relatório Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. ELETROBRÁS, 2007. 185 p.

NATUREBA Vegetarianismo. **Consumo de Energia dos Aparelhos Elétricos**. Disponível em: <<http://www.natureba.com.br/energia-eletronicos.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

PROCEL Info – Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética. **Dicas de Economia de Energia**. Disponível em: <[http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={E6BC2A5F-E787-48AF-B485-439862B17000}](http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={E6BC2A5F-E787-48AF-B485-439862B17000}>)>. Acesso em: 25 ago. 2015.

SCHADEK – Metalúrgica Schadek Ltda. **Catálogo de Produtos: Bombas de Óleo, Bombas de Combustível, Bombas D'Água, Reparos, Tubos de Sucção e Válvulas de Alívio**. Porto Feliz: Ed. Schadek, 2015. 156 p.

SCHNEIDER Motobombas. **Tabela para Seleção de Bombas e Motobombas**. Joinville: Ed. Franklin Electric, 2015. 69 p.

## Confecção manual de barras em fibra de vidro para utilização na construção civil em meio altamente agressivo

Miqueias de M. Tomasezeski<sup>1</sup>, Roberto M. Micali<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
  2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Edificações.
- E-mails: miqueiasangela@gmail.com, micali@ifsp.edu.br

**Resumo** - O objetivo principal deste trabalho experimental é de apresentar uma técnica simples com ferramental próprio de produção de barras em Polímero Reforçado com Fibras de Vidro (PRFV). Utilizando PRFV e molde aberto em nylon, as barras serão laminadas manualmente. Em seguida essas barras serão testadas em ensaios de tração e flexão, e comparadas com a resistência à tração e flexão de barras de aço com as mesmas dimensões.

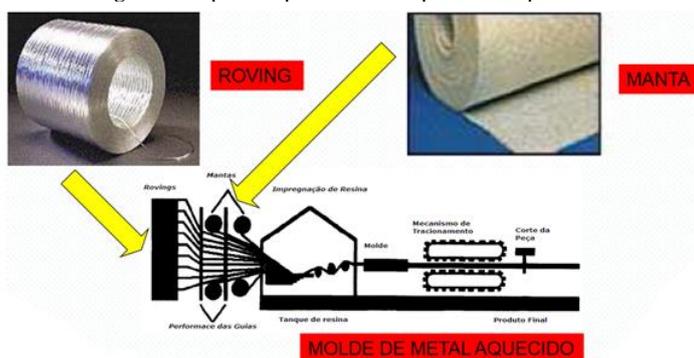
**Palavras-chave:** barras, resina, ruptura.

### Introdução

As barras de aço convencionais utilizadas na construção civil são de extrema importância, pois através delas obtém-se condições de melhorar a resistência e o desempenho de estruturas convencionais, principalmente as de concreto simples, pois o aço transmite ao concreto simples resistência para suportar esforços de tração, visto que a resistência do concreto simples à tração é insuficiente. Mas em determinadas condições com alta agressividade ambiental, como em regiões próximas ao mar ou usinas de produção de álcool, a NBR 6118 recomenda cobrimentos da armadura que podem chegar até 50 milímetros, ou em muitos casos o bom senso inibe a utilização da armadura em aço como em fundações e lajes de pisos de áreas laboratoriais de equipamentos médicos de alta sensibilidade, onde a presença do aço no concreto pode afetar o resultado dos exames.

Os Estados Unidos são os maiores fabricantes das barras em Polímero Reforçado com fibra de vidro (PRFV) e um dos processos mais utilizados para fabricação de barras e perfis lineares é o processo da pultrusão. A pultrusão é um processo de laminação contínua para fabricação de barras e perfis lineares unidirecionais de seção transversal constante, onde a fibra é impregnada com resina poliéster e o material é extrudado através de um molde de metal aquecido. A mistura fibra-resina tomará a forma do molde, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1. Esquema representativo do processo de pultrusão



Fonte: Adaptado de Wilson, Brian A., 1998.

As normas e códigos existentes nos Estados Unidos classificam as barras produzidas pelo processo de pultrusão de acordo com o padrão ASTM, como pode visto na Tabela 1, na qual estão listados os diâmetros e respectivas áreas da seção transversal das barras.

Tabela 1. Padrão ASTM. Barras PRFV

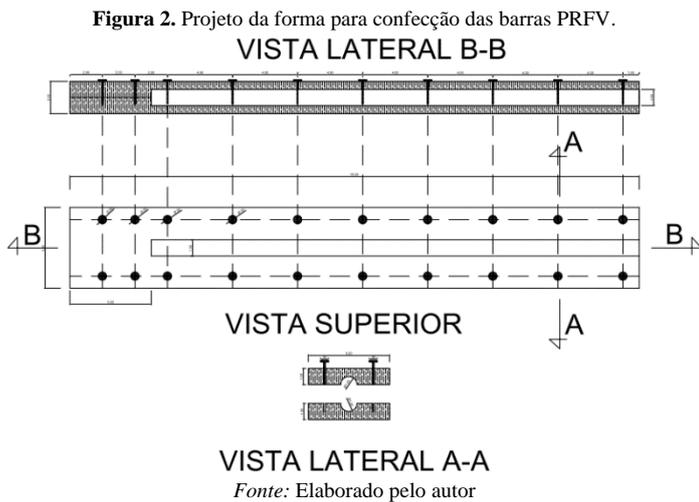
Padrão	Conversão métrica	Diâmetro nominal (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )
nº 02	nº 06	6,40	31,60
nº 03	nº 10	9,50	71,00
nº 04	nº 13	12,70	129,00
nº 05	nº 16	15,90	199,00
nº 06	nº 19	19,10	284,00
nº 07	nº 22	22,20	387,00
nº 08	nº 25	25,40	510,00
nº 09	nº 29	28,70	645,00
nº 10	nº 32	32,30	819,00
nº 11	nº 36	35,80	1006,00

Fonte: ACI440.1R-06

No Brasil atualmente poucas empresas ligadas a indústria petroquímica produzem barras e perfis em PRFV, mas o ferramental que elas utilizam é muito caro e por sua vez o custo das barras é elevado. É nesse contexto que entra esta pesquisa, onde o objetivo principal é apresentar uma técnica com ferramental simples de produção de barras em Polímero Reforçado com Fibras de Vidro (PRFV) através do processo de laminação manual.

### Metodologia

Um dos maiores obstáculos de se produzir uma peça em PRFV através de laminação manual é desenvolver uma forma onde essa peça possa ser laminada. Então projetou-se uma forma com molde aberto, feita com placas de nylon de 10 mm de espessura, serão duas placas que no conjunto formaram a barra. Após a laminação que poderá ser feita com um rolo de espuma ou de lã, aplica-se a resina poliéster com catalisador sobre a manta de fibra de vidro. Caso as barras laminadas não fiquem homogêneas têm-se a opção da forma fechada onde a resina é injetada por gravidade, sendo esse, um processo mais complicado, pois pode ocorrer acúmulo de bolhas de ar entre a resina e a manta de fibra de vidro. Portanto, foi primeiramente elaborado um projeto da forma das barras utilizando placas de nylon, conforme mostra a Figura 2.



Em seguida essas barras serão testadas em ensaios de tração e flexão (3 pontos) e comparadas com a resistência à tração das barras de aço.

Para padronizar os ensaios adotou-se as barras de aço lisa com diâmetro de 13 mm e para as barras em PRFV será adotado o padrão ASTM nº 04 (ver Tabela 1), que equivale a um diâmetro de 12,7 mm. O comprimento das barras de aço e PRFV para os ensaios será de 300 mm.

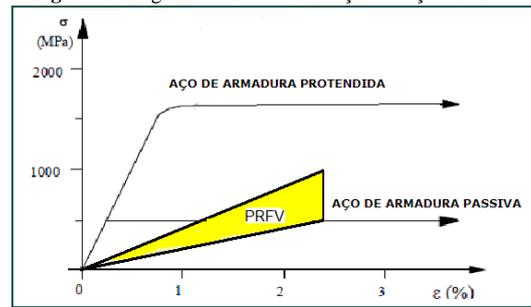
Atualmente, no desenvolvimento do trabalho, os ensaios das barras de aço já começaram e estão sendo feitos no total seis ensaios com barras de aço. Serão três ensaios de tração como mostra a Figura 3-a e três ensaios de flexão simples (3 pontos) como mostra a Figura 3-b. Nos ensaios de flexão simples (3 pontos) é possível observar a grande deformação da barra de aço na região de aplicação da carga (Figura 3-c), e a plastificação da barra, ou seja, o escoamento do aço saiu da fase elástica e atingiu o patamar de plastificação, onde o material não consegue mais retornar ao estado original.

**Figura 3.** Ensaios de tração e flexão simples.



Os materiais compósitos em geral, não tem patamar de escoamento, ou seja, espera-se que a ruptura não seja dúctil igual do aço mais uma ruptura repentina, que acontece em consequência da ruptura das fibras de vidro. A Figura 4 mostra a comparação do diagrama tensão-deformação do aço em relação ao Polímero Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV). Após todos os ensaios serão coletados todos os dados, como carga de ruptura, deformação e tensões máximas para as barras de aço e de PRFV.

**Figura 4.** Diagrama tensão-deformação do aço e PRFV.



Fonte: Micali, 2010

## Resultados

Espera-se, após a análise e conclusão do trabalho, que as barras feitas em PRFV tenham um bom desempenho em relação a absorção de carga, quando comparadas com as barras de aço, podendo traçar um comparativo entre as duas em termos de tensões e deformações.

## Conclusões

O trabalho encontra-se na fase de laminação das barras em PRFV e em seguida serão feitos os ensaios de tração e flexão. Com certeza os resultados ajudaram não só a entendermos melhor o comportamento mecânico das barras em PRFV como também abrir perspectivas para novos trabalhos nessa área.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 6892-1:2013 Versão Corrigida: Materiais metálicos – Ensaio de Tração Parte1: Método de ensaio à temperatura ambiente, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15708-5: Indústrias do petróleo e Gás Natural – Perfis Pultrudados. Rio de Janeiro, 2011.
- ALMACO. Associação Latino-Americana de Materiais Compósitos. Informação obtida no Website: <http://www.almaco.org.br/>, em 06 de Junho de 2016.
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. ACI 440.1R-06 – Guide for the Design and Construction of Structural Concrete Reinforced with FRP bars. N. York. ACI, 2006.
- HYER M. W. Stress Analysis of Fiber-Reinforced Composite Materials. Virginia Polytechnic Institute and State University, 1998.
- LEONHARDT, F. e MÖNNIG, E. Construções de Concreto. Princípios Básicos do dimensionamento de estruturas de concreto armado. Vol 1, 1982.
- MENDONÇA P. de T. R. Materiais Compósitos & Estruturas Sanduíche – Projeto e Análise. São Paulo, 2005.
- MICALI R. M. Análise teórica de vigas pré-moldadas de concreto com armadura de aço e de polímero reforçado com fibra de vidro em meio altamente agressivo. Dissertação submetida pela Universidade de São Paulo, 2010.
- WILSON, BRIAN A. Handbook of Composites. Edited by S.T. Peters. Published by Chapman & Hall, London, 1998.

## MELAS: Assistente Virtual em Dispositivos Móveis

Flávia Gomes Pereira<sup>1</sup>, Melissa M. P. Zanatta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Bolsista PIBIFSP - IFSP - câmpus Presidente Epitácio,

<sup>2</sup>Mestre em Ciência da Computação, Professora EBT – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, orientadora do Projeto de IC.

E-mails: gomesflavia9@gmail.com, [melissa@ifsp.edu.br](mailto:melissa@ifsp.edu.br)

**Resumo** – Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo denominado Melas, para ser instalado em dispositivos móveis. O aplicativo deverá avisar o usuário de seus compromissos agendados no dispositivo. Considerando que muitas pessoas tomam medicamentos, a proposta é que o aplicativo seja desenvolvido para auxiliar, principalmente os idosos, a tomar os remédios nos seus respectivos horários e doses. O assistente será comandado por voz e som, para atender as pessoas com dificuldade para ler e pessoas com problemas auditivos. Ao final do projeto, será desenvolvido um tutorial que ficará disponível na página do câmpus, livre para outras pessoas utilizar.

**Palavras-chave:** assistente virtual, aplicativo.

### Introdução

Assistentes Virtuais são agentes de interface representados por meio de personagens que visam a aperfeiçoar o processo de interação entre humanos e computadores. Existem vários assistentes virtuais comandados por voz, em dispositivos móveis, cada um com suas características, deixando assim de atender algumas necessidades especiais do usuário.

Os comandos por voz, auxilia a inclusão digital. Idosos com a visão prejudicada, poderão interagir conversando com seus dispositivos.

Muitos idosos, moram sozinhos. Outros moram com familiares que os deixam sozinhos durante o dia para trabalharem ou estudarem.

Medicamentos são essenciais na vida dos idosos, pois mantém sob controle as doenças de que padecem, auxiliando-os a ter saúde, sem dores ou desconforto. Portanto se faz necessária a organização dos medicamentos já que eles consomem quantidades elevadas, o que requer muito cuidado.

A proposta é desenvolver um assistente virtual comandado por voz, denominado Melas, para auxiliar os usuários com a funcionalidade de agenda, para lembrar as pessoas, em especial os idosos, a tomar os remédios em determinados horários. O assistente deverá tocar e ao ser atendido, uma mensagem de voz e de texto deverá avisar qual o remédio e a quantidade que deverá ser ingerido pelo usuário.

### Metodologia

Muitos dados serão adquiridos a partir de pesquisas na internet. Além dos livros, a bibliografia que deverá ser consultada poderá ser acessada através de bancos de dados disponível online, nos blogs especializados ou em sites de outros grupos de pesquisa.

Os equipamentos necessários para o desenvolvimento do projeto já estão disponíveis no campus.

O aluno poderá realizar o trabalho em qualquer local, dispondo também dos ambientes proporcionados pelo IFSP/PEP, como sala de monitoria e pesquisas; biblioteca; laboratórios de informática entre outros ambientes. O aluno está sendo avaliado pelos relatórios entregues através das discussões com o orientador no decorrer do trabalho; por meio de divulgação em encontros de iniciação científica e pelos resultados de cada uma das etapas do projeto.

A primeira etapa do projeto foi o estudo do funcionamento dos assistentes virtuais disponíveis em dispositivos móveis. Neste momento, o aplicativo já está sendo desenvolvido a partir dos estudos realizados, à linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento da aplicação, no caso JAVA.

Foi desenvolvido um protótipo do aplicativo para verificar a viabilidade do funcionamento do aplicativo. A Figura 1 apresenta o layout do funcionamento do aplicativo, quando instalado em dispositivo móvel. A Figura 2 apresenta o layout da tela do celular com as informações referentes ao medicamento. Será identificado qual o medicamento que deverá ser tomado com suas respectivas doses, além das informações como a data e o horário dos próximos alertas.

Figura1:Layout da tela



Figura2:Layout detalhado



### Conclusões

A elaboração de uma aplicação para dispositivos móveis envolve vários fatores para o seu desenvolvimento.

O estudo aprofundado e o uso ferramentas para o desenvolvimento do projeto são de grande importância para a formação pessoal e profissional da bolsista.

Espera-se, ao final do projeto, o desenvolvimento do aplicativo que seja capaz de satisfazer as necessidades dos usuários e atender o objetivo proposto inicialmente, de forma com que auxilie os idosos a tomar seus medicamentos corretamente.

---

### **Agradecimentos (*opcional*)**

Os autores agradecem ao IFSP – campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecido. E agradecem ao IFSP – campus de São Paulo pela bolsa de remuneração às atividades desenvolvidas no Projeto.

---

### **Referências**

MILANI, André. **Construindo Aplicações Web: PHP e Mysql**. São Paulo: Novatec, 2010. 332 p.

LUCKOW, Décio Heinzelmann; MELO, Alexandre Altair de. **Programação Java para Web: Aprenda a desenvolver uma aplicação financeira com as ferramentas mais modernas da plataforma java**. São Paulo: Novatec, 2010. 628 p.

## Reforço Externo “U” em vigas de concreto simples através de laminação manual em fibra de vidro

Denise B. de Almeida<sup>1</sup>, Roberto M. Micali<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Edificações.

E-mails: dberaldo1@hotmail.com, micali@ifsp.edu.br

**Resumo** - O presente trabalho estuda o comportamento do Polímero Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) aplicado como material estrutural de reforço externo em vigas de concreto simples submetidas ao esforço cortante e à flexão pura. A proposta deste trabalho experimental é reforçar transversalmente e longitudinalmente modelos reduzidos de vigas em concreto simples, através de laminação manual em forma de “U” em PRFV variando a espessura e largura do laminado, e em seguida serão testadas em ensaios de cisalhamento e flexão para analisar o ganho significativo de resistência. Serão analisados também o melhor posicionamento transversal do reforço externo de acordo com as solicitações. Apesar dos reforços externos em PRFC (Polímero Reforçado com Fibra de Carbono) já serem utilizados por algumas empresas no mundo, principalmente para reforço externo em pilares, o reforço externo em PRFV ainda é muito pouco utilizado no Brasil e no mundo. Após os testes em laboratório ter-se-á parâmetros para viabilizar ou não este reforço externo PRFV em vigas, nas diversas situações de recuperação de estruturas, onde o concreto se encontra em estado limite de utilização e onde a recuperação feita externamente com PRFV seja economicamente viável.

**Palavras-chave:** resina, polímero, resistência.

### Introdução

O principal objetivo deste trabalho é comparar a resistência de vigas de concreto simples em modelo reduzido com as mesmas vigas reforçadas externamente com PRFV.

As obras de recuperação estrutural externa em vigas, são feitas utilizando compósitos laminados manualmente, podendo ser longitudinais em “tiras” feitos na região inferior da viga, para resistir os esforços de flexão, ou transversais também em forma de “tiras-U” atuando nas duas faces laterais e inferior da viga, para resistir os esforços de cisalhamento. Estes reforços atualmente são feitos com Polímero Reforçado com Fibras de Carbono (PRFC), é um processo utilizado em estruturas em estado limite de utilização, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1. Reforço PRFC longitudinal e transversal



Fonte: Sato et al., 1996

Os polímeros reforçados com carbono e fibra de vidro são materiais compósitos que possuem propriedades mecânicas diferentes nas direções principais, ao contrário do que acontece no

aço e no concreto simples que são materiais considerados isotrópicos, ou seja, possuem características mecânicas iguais em direções diferentes.

A Tabela 1 mostra, como exemplo, propriedades mecânicas de alguns materiais de engenharia baseados em ensaios de modelos micromecânicos. Nesse caso considerou-se essas amostras como tendo tríplice simetria.

Tabela 1. Propriedades de alguns materiais de engenharia

Prop. Mecânicas/ Material	Polímero + Carbono	Polímero + Vidro	Alumínio
E <sub>1</sub> (GPa)	155,0	50,0	72,4
E <sub>2</sub> (GPa)	12,10	15,2	72,4
E <sub>3</sub> (GPa)	12,10	15,2	72,4
v <sub>23</sub>	0,458	0,428	0,300
v <sub>13</sub>	0,248	0,254	0,300
v <sub>12</sub>	0,248	0,254	0,300
G <sub>23</sub> (GPa)	3,20	3,28	-----
G <sub>13</sub> (GPa)	4,40	4,70	-----
G <sub>12</sub> (GPa)	4,40	4,70	-----
E <sub>1</sub> (GPa)	155,0	50,0	72,4
E <sub>2</sub> (GPa)	12,10	15,2	72,4

Fonte: Adaptado de Hyer (1998)

A Equação (1) que relaciona o módulo de elasticidade do compósito com os módulos de elasticidade da fibra e da matriz, e com as respectivas percentagens em volume, é conhecida como *regra da mistura*, neste caso aplicada ao módulo de elasticidade.

$$E_c = E_f V_f + E_m V_m \quad (1)$$

em que,

$E_c$  - módulo de elasticidade do compósito;

$E_f$  - módulo de elasticidade das fibras;

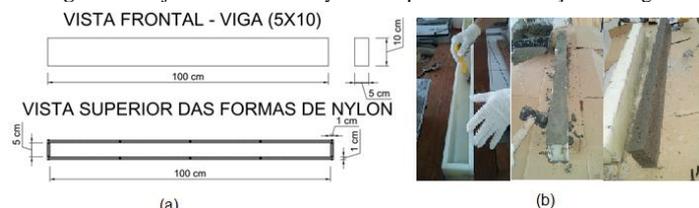
$E_m$  - módulo de elasticidade da matriz.

### Metodologia

Para fazer as vigas de concreto em modelo reduzido foi elaborado um projeto com as vistas frontal e superior de uma forma feita em nylon, para que as vigas possam ter melhor acabamento e a mesma medida se comparadas com formas tradicionais feitas em madeira, conforme pode ser visto na Figura 2-a. Estão sendo confeccionadas 24 vigas em concreto simples em modelo reduzido, com 5 cm de largura, 10 cm de altura e 100 cm de comprimento. O traço do concreto utilizado para todas as vigas é o mesmo de 1:3:3, constituído de cimento CP II E 32, brita basáltica ou pedregulho como agregado graúdo, como agregado miúdo a areia grossa peneirada típica da região de Presidente Epitácio. Todos os componentes do concreto foram pesados em balança eletrônica, inclusive a água para que o fator água/cimento seja igual para todas as vigas. Não houve aplicação de aditivos no concreto. Essa precisão nas medidas na confecção das vigas em concreto simples pode ser um fator importante de precisão nos ensaios de flexão e cisalhamento. Juntamente com a colocação do

concreto na forma o adensamento foi feito com o auxílio de um martelo de borracha suavemente aplicado na parte externa da forma, após 24 horas as formas foram molhadas para evitar retração na cura do concreto. Como o concreto simples sem armadura interna é um material extremamente frágil as formas foram desmontadas após 48 horas da concretagem. Com as vigas então sendo retiradas, datadas e colocadas para descansar até 28 dias que é o prazo máximo de obtenção de melhor resistência. A Figura 2-b mostra todo esse processo sequencial na confecção das vigas.

**Figura 2.** Projeto da forma em nylon e sequência na confecção das vigas.



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação aos ensaios de cisalhamento, inicialmente serão feitos 3 ensaios com as vigas sem reforço externo para poder comparar com os ensaios com reforço externo em PRFV.

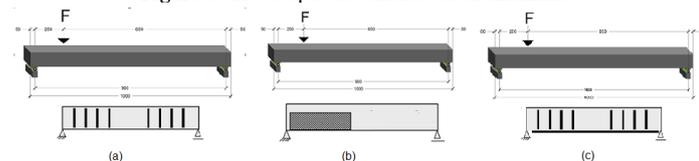
Posteriormente 9 vigas serão laminadas manualmente com fibra de vidro. O laminado será composto por uma lâmina ou camada, da seguinte forma:

**1ª etapa:** 3 vigas com reforço laminado externo PRFV“U” em tiras transversais de 2 cm de largura, com espaçamento de 10 cm, para ensaio de cisalhamento, conforme a Figura 3-a.

**2ª etapa:** 3 vigas com reforço laminado externo PRFV“U” com apenas uma faixa de 10 cm de largura na posição de aplicação da carga, para ensaio de cisalhamento, conforme a Figura 3-b.

**3ª etapa:** 3 vigas com reforço laminado externo PRFV“U” em tiras transversais de 2 cm de largura, com espaçamento de 10 cm associado com a laminação longitudinal na face inferior da viga com a largura da própria viga (5 cm), para ensaio de cisalhamento, conforme a Figura 3-c.

**Figura 3.** Três etapas dos ensaios de cisalhamento.



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação aos ensaios de flexão pura, inicialmente também serão feitos 3 ensaios com as vigas sem reforço externo para poder comparar com os ensaios com reforço externo em PRFV.

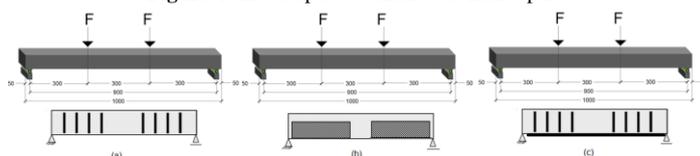
Posteriormente 9 vigas serão laminadas manualmente com fibra de vidro. O laminado será composto por uma lâmina ou camada, da seguinte forma:

**1ª etapa:** 3 vigas com reforço laminado externo PRFV“U” em tiras transversais de 2 cm de largura, com espaçamento de 10 cm, para ensaio de flexão pura, conforme a Figura 4-a.

**2ª etapa:** 3 vigas com reforço laminado externo PRFV“U” com duas faixas de 10 cm de largura na posição de aplicação das duas cargas iguais, para ensaio de flexão pura, conforme a Figura 4-b.

**3ª etapa:** 3 vigas com reforço laminado externo PRFV“U” em tiras transversais de 2 cm de largura, com espaçamento de 10 cm associado com a laminação longitudinal na face inferior da viga com a largura da própria viga (5 cm), para ensaio de flexão pura, conforme a Figura 4-c.

**Figura 4.** Três etapas dos ensaios de flexão pura.



Fonte: Elaborado pelo autor

## Resultados

Espera-se, após a análise e conclusão do trabalho, que as vigas com reforço externo em PRFV tenham maior capacidade portante e maior resistência, suportando maior carga de ruptura em relação as vigas sem reforço, podendo traçar um comparativo com as vigas tradicionais feitas com reforço interno em aço.

## Conclusões

O trabalho encontra-se na fase de aplicação dos reforços externos através de laminação manual em PRFV, após a conclusão de todos os ensaios, com as respectivas cargas de ruptura ter-se-á um comparativo entre os modelos e a eficiência ou não em cada situação, sem reforço e com reforço em PRFV. Com certeza os resultados ajudaram não só a entendermos melhor o funcionamento do reforço externo PRFV como também abrir perspectivas para novos trabalhos nesta área.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- HYER M. W. Stress Analysis of Fiber-Reinforced Composite Materials. Virginia Polytechnic Institute and State University, 1998.
- LEONHARDT, F. e MÖNNIG, E. Construções de Concreto. Princípios Básicos do dimensionamento de estruturas de concreto armado. Vol 1, 1982.
- MENDONÇA P. de T. R. Materiais Compósitos & Estruturas Sanduíche – Projeto e Análise. São Paulo, 2005.
- MICALI R. M. Análise teórica de vigas pré-moldadas de concreto com armadura de aço e de polímero reforçado com fibra de vidro em meio altamente agressivo. Dissertação submetida pela Universidade de São Paulo, 2010.
- SATO, Y.; UEDA, T.; TANAKA, T. Shear reinforcing effect of carbon fiber sheet attached to side of reinforced concrete beams. *Advanced Composites Materials in Bridges and Structures*, El-Badry, M. M. Ed., pp. 621-628, 1996.
- TAKEYA, TOSHIAKI. Análise Experimental de Estruturas. SET/EESC/USP (Notas de Aula). São Carlos, 2010.
- UOMOTO, T. et al. Use of Fiber Reinforced Polymer Composites as Reinforcing Material for Concrete. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 2002.
- TSAI S. W., HOA S. V.; GAY D. Composite Materials – Design and Applications. New. York: CRC PRESS, 2003.

## Sistema de automação com microcontrolador Arduino para monitoramento e controle de sistema elétrico e correção de fator de potência para construir equipamento equivalente e de menor custo.

Vicente Emerson dos Santos<sup>1</sup>, Marcio. C. Brito Pache<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet – IFMS - Campus Aquidauana;
  2. Docente – IFMS – Campus Aquidauana, Área Computação.
- E-mails: clashmirage@hotmail.com, marcio.pache@ifms.edu.br

**Resumo** - Este projeto tem por objetivo criar um sistema de automação com um microcontrolador ARDUINO que realize o monitoramento do sistema elétrico através de interface gráfica de um web service, com a análise de dados coletados através do microcontrolador, para se realizar o controle das grandezas elétricas, como fator de potência, corrente elétrica, entre outras. Para substituir um CLP, operando em equivalência de funcionamento, porém, acessando os dados coletados pelo ARDUINO, para realizar a correção da energia distribuída aplicando a correção do fator de potência, consumo, entre outros.

**Palavras-chave:** arduino, automação, web service.

### Introdução

Todo sistema elétrico eficiente deve trabalhar com alto rendimento de fator de potência, operando em torno de 92% (0,92) da potência ativa entregue pelo sistema convencional de energia.

Este projeto tem como objetivo principal desenvolver um produto de hardware e software que analise e comande o sistema por ele alimentado, corrigindo falhas que acarretem em perdas de energia ativa, ocasionando alto consumo de eletricidade, o que obriga a concessionária de energia a fornecer mais. Em longo prazo, com a aplicação em escala do produto, conseguiremos diminuir a demanda de eletricidade, mesmo nos sistemas mais complexos.

### Metodologia

O desenvolvimento do projeto utiliza pesquisas relacionadas a eletricidade aplicada como base para o software que analisará os dados coletados, estes que são obtidos através de um microcontrolador ARDUINO, Figura 1, que faz a comunicação entre o software e o hardware. O arduino será acessado através de uma placa *Shield Ethernet*, Figura 2, que é controlada por *web service* para acesso remoto do usuário.

Figura 1. Exemplo de microcontrolador arduino.



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>

Figura 2. Exemplo de shield ethernet.



Fonte: <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoEthernetShield>.

O ARDUINO recebe instruções através de um código fonte (sketch) inseridos através de um computador por comunicação serial, ao receber as instruções o microcontrolador coleta as informações solicitadas pelo código através de portas de entrada do hardware ARDUINO.

Com as informações coletadas, executa-se um algoritmo implementado no microcontrolador. Quando o algoritmo encontra taxas de dados diferentes dos dados pré estabelecidos como parâmetros de um sistema eficiente, então o microcontrolador aciona através de uma porta de saída, o sistema de correção da falha detectada, que pode ser um banco de capacitores, Figura 3, ou um soft-starter, Figura 4, que realiza a correção necessária.

Figura 3. Exemplo de banco de capacitores.



Fonte: <http://www.f5engenharia.com.br/loja/produto/INSTALA%C7%C3O-E-MANUTEN%C7%C3O-DE-BANCO-DE-CAPACITORES.html>

Figura 4. Exemplo de soft-starter.



Fonte: <http://www.weg.net/br/Produtos-e-Servicos/Drives/Soft-Starters/SSW05>.

Então após serem realizadas as correções com sistema em funcionamento, o microcontrolador recebe novamente os dados de sensores do sistema e verifica se as alterações foram efetivadas, realizando automaticamente a inserção destes componentes no meio de controle, quantas vezes forem necessárias, obtendo-se então alto rendimento, consumo inteligente de eletricidade, diminuição da demanda de energia.

O valor final do sistema completo será inferior ao equivalente analisado para estudo, no caso o CLP, que possui alto valor de mercado, devido à detenção de sua tecnologia por parte das grandes empresas do setor elétrico. Na Figura 5, é mostrado um exemplo de CLP de uma empresa multinacional.

Figura 4. Exemplo de CLP Clic02 da empresa WEG.



Fonte: <http://www.ergmotoreselétricos.com.br/produtos-weg/drives/clps-weg/clp-linha-clic02.php>.

### Resultados esperados

Com o projeto desenvolvido, tornará acessível o controle de processos de funcionamento de equipamentos industriais ou comerciais, até mesmo residenciais com alto consumo de eletricidade, para diminuir a demanda de eletricidade de qualquer consumidor final.

O produto final alcançará um valor acessível aos consumidores, ou mesmo órgãos públicos que necessitam de um controle de seu uso, que será obtido com o produto final.

### Conclusões

Através dos estudos realizados até o momento, chegou-se a conclusão da viabilidade dos objetivos propostos, com recursos reduzidos e facilitando o acesso da tecnologia por uma gama maior de usuários. E principalmente com a redução da demanda de eletricidade para melhor aproveitamento dos recursos hídricos ou qualquer outra fonte de produção de eletricidade.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – *Campus* Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Deve ser redigido em fonte Times New Roman, 10.

### Referências

RIBEIRO, Marco Antônio, Automação Industrial, 4a edição, página 13, Tek Treinamento & Consultoria Ltda Salvador, Outono 1999.

RILEY, Mike, Programming Your Home Automate with Arduino, Android, and Your Computer, Book version: P1.0-February 2012, Pages 27-229, ISBN-13:978-1-93435-690-6.

BOLZANI, Caio, Áudio e Vídeo: tendências. Hyndai Mostra Black. Sistemas de acesso: soluções, Publicação da Editora do Administrador, Ano IV, Número 6, Dezembro / Janeiro 2012, <http://www.bolzani.com.br/artigos/autom02.pdf>.

Cetrel Automation. A tecnologia bate à porta. Disponível em <<http://www.lpaarquitectura.com.br/dicas/a-tecnologia-bate-a-porta>>. Acesso em 20/05/2016.

BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori, Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review, Computers & Education, Volume 58, Issue 3, April 2012, Pages 978-988, ISS 0360-1315. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>>. Acesso em: 13 de mai. 2016.

JOHNSON, J. Children, robotics, and education. Artificial Life and Robotics, v. 7, n. 1-2, p. 16-21, 2003. Disponível em: <<http://oro.opena.ac.uk/5081/>>. Acesso em: 13 de mai. 2016.

## Sistema de Automação Residencial Centralizado

Miquéias Belarmino Aguiar da Costa<sup>1</sup>, Andre Luis Olivete<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de informática.  
E-mails: miqueiascostabac@gmail.com, andreolivete@gmail.com

**Resumo** - Os sistemas de automação residencial centralizados são caracterizados por terem um elemento central responsável por receber as informações dos sensores e enviá-las para os periféricos. Para o sistema centralizado proposto nesse projeto a inteligência esta estabelecida por meio de um protocolo previamente definido para ser gerenciado pelo dispositivo colocado como controlador central, juntamente com os controladores periféricos responsáveis pela detecção de ações nos sensores e eles associados. O objetivo deste projeto é a implementação de um software para o gerenciamento dos controladores periféricos, onde tais controladores tem base de desenvolvimento na plataforma Arduino podendo ser administrados através de computadores conectados.

**Palavras-chave:** Domótica, Controladores, Arduino.

### Introdução

Como qualquer novidade, a Automação Residencial inicialmente é percebida pelo cliente como um símbolo de status e modernidade. No momento seguinte, o conforto e a conveniência por ela proporcionados passam a ser decisivos. Com origem na automação industrial, a automação residencial ganhou força com o desenvolvimento da microeletrônica e dos computadores. A automação residencial, com simples palavras é o uso de tecnologias em nosso cotidiano para que se aproveite de ambientes com altos níveis de conforto e segurança. Para o sistema centralizado proposto nesse projeto a inteligência do sistema esta estabelecida por meio de um protocolo previamente definido para ser gerenciado pelo dispositivo colocado com controlador central, juntamente com os controladores periféricos responsáveis pela detecção de ações nos sensores e eles associados.

### Metodologia

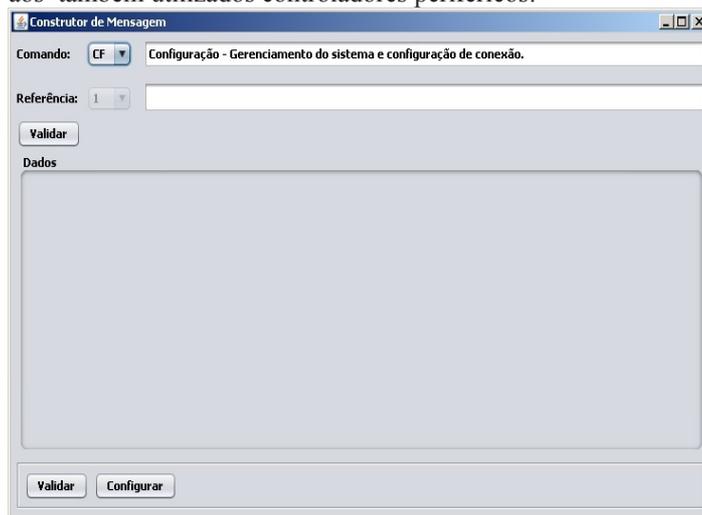
Na implementação do software para gerenciamento dos controladores periféricos foram as propostas:

1. Estudo da integração da plataforma Arduino e a linguagem proposta para o desenvolvimento do software;
2. Estudo dos controladores periféricos e sensores no contexto automação residencial;
3. Estudo para implementação do protocolo TCP/IP;
4. Definição do protocolo de comunicação entre os controladores tanto periféricos como central;

### Resultados (ou “Resultados esperados” no caso de pesquisa em andamento)

Com base nos estudos realizados sobre o atual mercado de automação residencial chegou-se a proposta de um sistema

composto por um servidor como controlador central responsável por toda lógica do sistema para a distribuição de ações menores aos também utilizados controladores periféricos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

### Conclusões

Com a utilização de equipamentos acessíveis em qualquer casa o custo se torna baixo, com a definição de regras para a comunicação de todo o sistema torna-se uma coisa efetiva com boa usabilidade. Com a base dos controladores em Arduino o ponto inicial para o funcionamento aplica-se de maneira simples sem configurações complexas.

### Agradecimentos (opcional)

Agradecemos ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos, pelo apoio de familiares e professores.

### Referências

FERNEDA, E. Fundamentos da Arquitetura Cliente-servidor Disponível em: <[https://www.marilia.unesp.br/Home/Ins-tituicao/Docentes/EdbertoFerneda/fundamentos\\_da\\_-arquitetura\\_cliente-servidor.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Ins-tituicao/Docentes/EdbertoFerneda/fundamentos_da_-arquitetura_cliente-servidor.pdf)>, acesso em: 18 maio. 2016.

Getting Started with Arduino: What is Arduino?. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>>, acesso em: 16 maio. 2016.

SIERRA, K; BATES, B. Use a cabeça. Java. 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2007.

## Transmissão de informação por modulação AM da intensidade óptica de uma fonte de laser.

Luiz F. A. Macedo<sup>1</sup>, Maycon C. C. Silva<sup>2</sup>, Andryos S. Lemes<sup>3</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Técnico de Laboratório – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrônica.

E-mails: luitz\_amorimm@hotmail.com, mc\_coser@ifsp.edu.br, andryos.lemes@ifsp.edu.br

**Resumo** - Este trabalho realiza o estudo do princípio de transferência de informação por modulação AM. Para tal, desenvolve-se um protótipo para transmissão de informação por modulação AM da intensidade óptica de uma fonte de laser. O circuito demodulador apresentou boa largura de banda, conseguindo demodular sinais de modulação com formas de onda triangular e quadrado. O protótipo mostrou-se eficaz em transferir informação, especialmente, sinais dentro da faixa de áudio.

**Palavras-chave:** transmissão de informação; modulação AM; intensidade óptica.

### Introdução

Telecomunicações é um ramo da engenharia elétrica que trata do projeto, implantação e manutenção dos sistemas de comunicações. Por sua vez, os sistemas de comunicações são o conjunto de equipamentos e materiais elétricos e eletrônicos que constituem um esquema físico capaz de estabelecer enlaces de comunicações (*links*) entre pelo menos dois meios distantes (MEDEIROS, 2007).

Em um sistema básico de comunicação analógica, a informação que se deseja transferir é convertida em um sinal elétrico por meio de um transdutor, que por sua vez é conectado em um circuito que fornecerá potência ao sinal elétrico e transmitirá a informação por um meio físico. A informação chegará a um circuito receptor onde através de outro transdutor, o sinal elétrico será convertido de modo que a informação original chegue ao destinatário.

Um modo de transferência de informação é por meio de ondas eletromagnéticas. As diversas técnicas de modulação existente permitem inserir a informação através da variação de algumas características da onda, como amplitude (amplitude modulation - AM), frequência (*frequency modulation* - FM), fase (*phase modulation* - PM), etc. (LATHI, 1998; CARLSON, CRILLY, RUTLEDGE, 2002).

Neste trabalho, realiza-se uma prova de conceito do princípio de transmissão de informação por modulação AM. Para tal, desenvolve-se um protótipo capaz de transmitir informação por meio da modulação AM da intensidade óptica de uma fonte de laser.

### Metodologia

Como fonte de laser é utilizada um *laser pointer* (LP) de 4,5 V. A intensidade óptica do LP é regulada por meio da tensão de entrada de seus terminais. Desta forma, pode-se modular a intensidade óptica de saída do LP através da variação da tensão elétrica de entrada aplicada em seus terminais. Sendo assim, ao alimentar um LP com um sinal elétrico que contém alguma informação (sinal de modulação), a intensidade óptica de saída do LP será modulado conforme o sinal elétrico de entrada aplicado. Por meio de um circuito fotodetector, pode-se transferir

a informação do domínio óptico para o elétrico, que por sua vez, pode reproduzir novamente o sinal elétrico de entrada.

O protótipo pode ser dividido em duas partes: Circuito modulador e circuito demodulador.

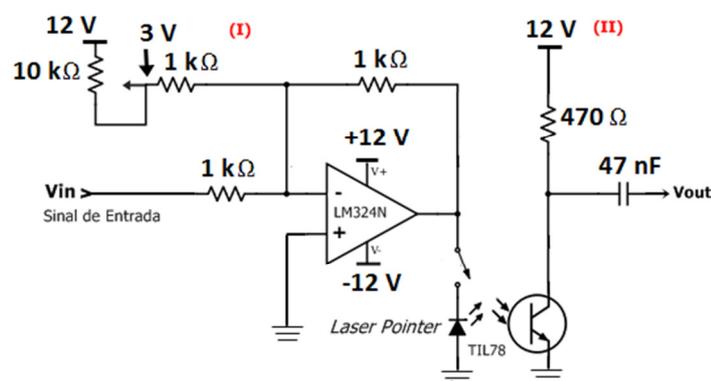
O circuito modulador é responsável por modular a intensidade óptica de saída do LP com alguma informação. Como a tensão de alimentação do LP é o modulador da intensidade óptica, torna-se necessário fazer com que a alimentação do LP varie em torno de um nível de tensão (*offset*) pré-estabelecido. Desta forma, construiu-se um circuito somador de ganho unitário (FRANCO, 2002), que realiza a adição do sinal modulador com o sinal de polarização *offset*.

Já a função do circuito demodulador é recuperar a informação contida na modulação da intensidade óptica de saída do LP. Em outras palavras, sua função é reconstruir o sinal de modulação. Para tal, construiu-se um circuito fotodetector que transforma a variação da intensidade óptica em uma variação de sinal de tensão elétrico de saída.

Apresenta-se na Figura 1 o esquema eletrônico do protótipo construído, onde (I) é o circuito modulador e (II) o circuito demodulador.

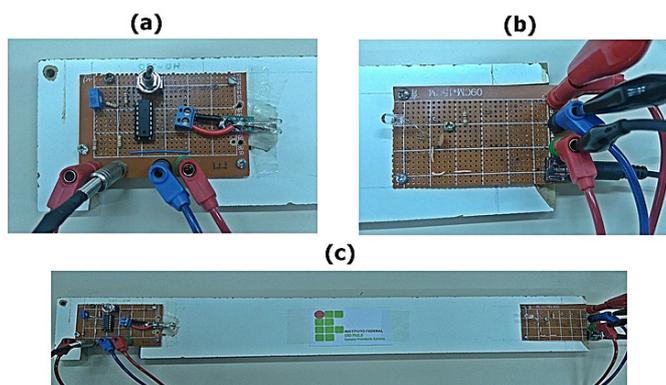
No circuito modulador, determinou-se, empiricamente, que o sinal de modulação deve ser somado a uma tensão de *offset* em torno de 3 V, uma vez que tensões menores produziram baixas intensidades ópticas de saída e tensões mais elevadas poderiam danificar o LP. Conforme a Figura 1, regula-se essa tensão de *offset* através do *trimpot* de 10 kΩ presente no circuito modulador. Com relação ao circuito demodulador, foi empregado como fotodetector o fototransistor TIL78, pois se trata de um componente optoeletrônico de baixo custo e com boa disponibilidade no mercado.

**Figura 1.** Circuito modulador e demodulador do protótipo de um sistema de comunicação AM.



Apresenta-se na Figura 2 a foto do protótipo construído.

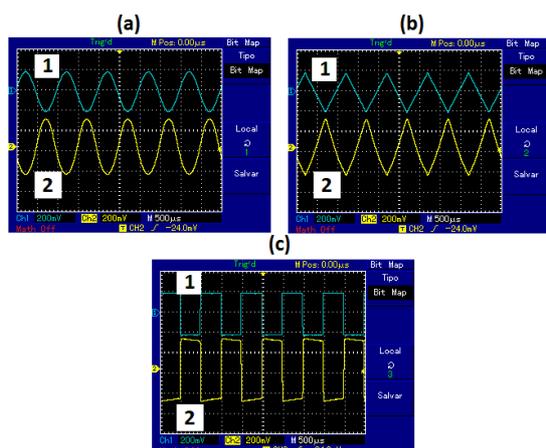
**Figura 2.** Foto do protótipo construído. (a) circuito modulador. (b) Circuito demodulador. (c) Protótipo completo.



## Resultados

Com o intuito de verificar a capacidade do protótipo em transferir informação, utiliza-se como sinal de modulação as seguintes formas de onda em 1 kHz: senoidal, triangular e quadrada. Apresentam-se na Figura 3 as aquisições obtidas. Em (a) tem-se a onda senoidal, em (b) a onda triangular e em (c) a onda quadrada. Sendo que o sinal identificado como (1) é o sinal de modulação e (2) o sinal de saída do circuito demodulador.

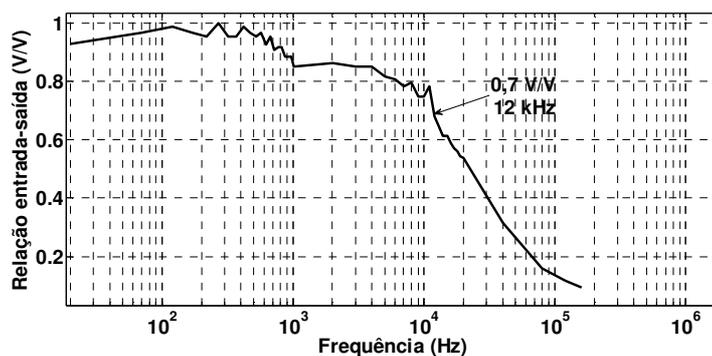
**Figura 3.** Testes experimentais com diferentes sinais de modulação em 1 kHz. (a) Sinal senoidal. (b) Sinal triangular. (c) Sinal quadrado.



Observa-se boa similaridade entre o sinal de modulação e o sinal demodulado. A defasagem de  $180^\circ$  entre os sinais se deve ao fato da característica típica de um amplificador emissor comum. Nota-se que por meio das Figuras 3 (b) e (c), o circuito demodulador possui boa largura de banda, uma vez que conseguiu demodular sinais de modulação com formas de onda triangular e quadrado. Desta forma, apresenta-se na Figura 4 a curva de resposta em frequência do circuito demodulador. Nota-se que o sistema apresenta um ganho de -3 dB ( $\sim 0,7$  V/V) na frequência de 12 kHz, aproximadamente, evidenciando que tem possibilidades de transferir informação na faixa de áudio, por exemplo.

Sendo assim, colocou-se um sinal de áudio como sinal de modulação e conectou-se a saída do circuito demodulador em um amplificador de áudio. O amplificador foi capaz de reproduzir a informação de áudio transferida pelo protótipo.

**Figura 4.** Curva de resposta em frequência do circuito demodulador



## Conclusões

O protótipo do circuito de transmissão de informação por modulação AM da intensidade óptica de uma fonte de *laser* mostrou-se capaz de transferir informação. Destaque se dá a largura de banda obtida, uma vez que conseguiu demodular sinais com formas de onda triangular e quadrado [Figura 3 (b) e (c)], e apresentou um ganho de -3 dB em 12 kHz (Figura 4), aproximadamente, o que mostra sua eficácia na transferência de informação dentro da faixa de áudio.

O desenvolvimento do trabalho foi potencialmente útil para fixar os conceitos básicos de transmissão de informação por meio de modulação e demodulação de sinais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem o CNPq pelo financiamento da pesquisa e ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

- CARLSON, A. B.; CRILLY, P. B.; RUTLEDGE, J. C. **Communication systems**. 4. ed. Singapore: McGraw-Hill, 2002.
- FRANCO, S. **Design with operational amplifiers and analog integrate circuits**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2002.
- LATHI, B. P. **Modern digital and analog communication systems**. 3. ed. New York: Oxford University Press, 1998.
- MEDEIROS, J. C. O. **Princípios de telecomunicações: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

## A INSUSTENTÁVEL OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA

**Juliene Maldonado Orosco de Andrade<sup>1</sup>, Gisele Quinallia<sup>2</sup>, João Korch<sup>3</sup>.**

1. Pesquisadora no Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamentos (Neageo) – UNOESTE
  2. Mestranda do Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional – UNOESTE
  3. Pesquisador no Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamentos (Neageo) – UNOESTE
- E-mail: julieneorosco@hotmail.com, giselequinallia@hotmail.com, joaokorch@hotmail.com

**Resumo** - A obsolescência programada consiste em reduzir a vida útil de um produto para aumentar o consumo em versões mais recentes, fazendo com que os produtos sejam descartáveis, o que iniciou as bases da sociedade de consumo atuais. Esse trabalho tem por objetivo, analisar a possibilidade da transformação econômica, da obsolescência programada em uma escala de crescimento correta e sustentável. Utilizou-se da metodologia de revisão literária, onde os resultados iniciais demonstram que a mudança é imprescindível, o planeta apresenta indícios de extermínio, com o aquecimento global, destruição da camada de ozônio e da biodiversidade.

**Palavras-chave:** obsolescência programada; sustentabilidade.

### Introdução

O significado de obsolescência programada tratar-se da decisão do produtor propositalmente desenvolver, fabricar e distribuir um produto para consumo de forma que se torne obsoleto ou não funcional especificamente para forçar o consumidor a comprar uma nova geração desse mesmo produto. A obsolescência programada (figura 1) surgiu como forma de sanar a crise econômica que acometia o mundo na década de XX. Fabricantes perceberam que, na redução da durabilidade dos produtos fabricados, obteriam maior lucratividade e manteriam empregos como forma de driblar a crise momentânea. Instituíram o cartel denominado *PHOEBUS*. Este obrigava os fabricantes a descartar a tecnologia aplicada de durabilidade, sob pena de multa e sanção com o objetivo de se adequar as novas regras. A produção em massa e preços consecutivamente acessíveis, foram atrativos para que o consumismo explodisse na década de cinquenta (50), o que levou a comprar por prazer e não por necessidade.

**Figura 1: Obsolescência Programada**



Fonte: Publicifique (2016)

Através de jogadas de marketing a ideia central era despertar no consumidor a sedução por adquirir produtos novos, bonitos e modernos. Este fato tornava consumidores insatisfeitos, caso não os adquirissem. O propósito era relacionar felicidade e liberdade ao consumo ilimitado (status de poder). Desta forma, lançou-se as bases da sociedade de consumo atual. A obsolescência programada faz com que os produtos sejam descartáveis, isto é, causam um grande impacto ambiental, através das várias vertentes tais como a exacerbada produção de lixo, poluição atmosférica nos corpos hídrico, solo e, como principal causa o esgotamento de matéria prima virgem, pois esta não é infinita. Os principais lixos da obsolescência programada (figura 2) são derivados de resíduos

eletrônicos, seguidos de eletrodomésticos e automóveis. Esse lixo produzido é altamente tóxico e tem por consequência o aquecimento global, destruição da biodiversidade, desmatamento de florestas e poluição generalizada.

**Figura 2: Acúmulo de lixo eletrônico é um dos problemas ambientais mais preocupantes da atualidade**



Fonte: Dannoritzer (2011).

### Metodologia

Estudo de revisão literária, que utilizou para obtenção de informações, pesquisa na rede pública de internet, sites de buscas, teses e dissertações, leitura, análise e interpretações de livros, periódicos e documentos. Acompanhada de anotações e fichamentos que, eventualmente, poderão servir à fundamentação teórica do estudo.

### Resultados esperados

Reformulação da engenharia e a produção, para transformação de resíduos em insumos para novos produtos, assim como a inteligência do planeta, onde nada se perde e tudo pode ser reaproveitado. Desenvolver uma revolução cultural de mudanças de mentalidade e paradigmas, para um crescimento realmente viável infinito e sustentável.

### Discussão

Economistas apontam que a redução na durabilidade de produtos, alavancam o desenvolvimento da economia favorecendo o mercado de mão de obra, e lucratividade da indústria e aperfeiçoamento dos produtos. O seu reprocesso, poderia provocar uma crise sem precedentes no capitalismo. Por outro lado, estudiosos ambientalistas defendem que negócios e sustentabilidade dividem o mesmo território no planeta, não há como separar, e é necessária uma mudança de lógica, cujo a essência será “reduzir”: o rastro ecológico, o desperdício a superprodução e o superconsumo.

## Conclusões

---

Concluimos que a mudança é imprescindível, o planeta já apresenta indícios de extermínio, com a aquecimento global, destruição da camada de ozônio e da biodiversidade. O mundo vive acelerado desenvolvimento, há necessidades de concentrar esforços afim de provocar uma economia restaurativa e regenerativa, aprimorando a eficiência na criação de produtos e evolução de projetos e o que seria o fim da economia, irá se tornar um novo começo.

## Agradecimentos

---

Agradecemos primeiramente à Deus pela vida, aos professores da UNOESTE pelos ensinamentos e ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

---

- **A obsolescência programada e a empresa descartável.** Disponível em: <<http://publicifique.com/obsolescencia-programada-empresa-descartavel/>> Acesso em agosto de 2016.
- BRAUNGART, M.; McDonough, W. **Cradle to cradle** – criar e reciclar ilimitadamente. Editora GG Brasil, 2008, p.192.
- DANNORITZER, Cosima, The Light Bulb Conspiracy - **Comprar, tirar, comprar.** <[https://www.youtube.com/watch?v=5tKuaOllo\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=5tKuaOllo_0)> , Espanha, 2011. Acessado em julho/2016.
- LATOUCHE, Serge. **O pequeno tratado do decrescimento sereno.** reimp. Lisboa: Edições 70, 2012.
- PRINTES, Christian. **Um mal a ser combatido: a obsolescência programada.** 2012. Disponível em:<<http://www.idec.org.br/em-acao/artigo/um-mal-a-ser-combatido-aobsolescencia-programada>>. Acesso em: agosto/2016.

## ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO GASTO PÚBLICO AMBIENTAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE PRESIDENTE EPITÁCIO (SP-BRASIL) (2004-2014): RESULTADOS PRELIMINARES

*Douglas Fernando dos Santos Godoy<sup>1</sup>, Rosiane Morais Torrezan<sup>2</sup>, Carolina Machado Couto<sup>3</sup>*

1.Docente– IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Administração

2.Docente– IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Geografia – Núcleo Comum

3.Discente do Curso Técnico em Administração – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio

E-mails: douglasgodoy@ifsp.edu.br, rosiane.m.torrezan@gmail.com, carolinacouto1@hotmail.com

**Resumo** - O estudo busca compreender o comportamento do gasto público ambiental da Estância Turística de Presidente Epitácio (SP - Brasil) entre 2004 e 2014. Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva, qualitativa e longitudinal. A primeira etapa da coleta ocorreu em fontes bibliográficas e documentais, especialmente nas bases do STN e em portais de transparência. A segunda etapa, na qual ocorrerão entrevistas, ainda será realizada. Os primeiros resultados revelam um baixo e irregular gasto público ambiental na estância investigada, demonstrando que o meio ambiente, no período analisado, não foi tratado como uma prioridade política.

**Palavras-Chave:** Gasto Público, Estância Turística, Presidente Epitácio.

### Introdução

Pesquisadores do Brasil e do mundo se esforçaram para dar contribuições à maior eficácia das políticas ambientais nas últimas décadas, embora tenham sido limitados pela dificuldade em conseguir dados de agências de governo. Com o advento do “governo eletrônico”, dados governamentais são facilmente adquiridos, possibilitando a ascensão de alguns ramos de pesquisa, como é o caso dos estudos sobre gastos públicos no Brasil.

Atualmente, os gastos públicos são estudados no mundo (DOUGALL; HUGGINS, 2002) e no Brasil (SANTOS, 2004), embora o país ainda careça de estudos sobre gastos públicos municipais. Os estudos realizados neste nível (GUANDALINI; BORINELLI; GODOY, 2013; REIS; OLIANA, 2014) ainda são poucos frente ao número de municípios brasileiros. Além disso, o comportamento do gasto público em estâncias turísticas ainda não foi investigado no Brasil.

Diante do exposto, tem-se o seguinte objetivo de pesquisa: compreender o comportamento do gasto público ambiental da Estância Turística de Presidente Epitácio (SP-Brasil) (2004-2014). Especificamente, traçou-se os seguintes objetivos: a) levantar o gasto público ambiental da Estância Turística de Presidente Epitácio; b) analisar o gasto público ambiental da Estância Turística de Presidente Epitácio; c) comparar o gasto público ambiental da Estância Turística de Presidente Epitácio com o gasto público ambiental de Santa Fé do Sul (SP - Brasil).

### Metodologia

Da perspectiva metodológica, a pesquisa se apresenta como exploratória, descritiva e qualitativa. Trata-se de uma abordagem histórica e o método de pesquisa é o estudo de caso.

Ao final da pesquisa, em novembro de 2016, três técnicas de coleta de dados serão usadas, que são: a bibliográfica, a documental e a entrevista. Cabe destacar que as pesquisas

bibliográfica e documental já ocorreram e as entrevistas ainda não foram realizadas.

A primeira etapa da coleta de dados compreendeu as seguintes atividades: amplo levantamento de dados em livros, dissertações e teses, periódicos, sites do STN, TCE-SP, IBGE e em portais de transparência. Na segunda etapa, serão realizadas entrevistas com funcionários públicos responsáveis pelos lançamentos das despesas municipais e/ou políticos responsáveis pela determinação dos valores investidos em meio ambiente na cidade de Presidente Epitácio, utilizando-se de um instrumento “semi-estruturado” e de um gravador digital. Ao final, as entrevistas serão transcritas, a fim de que possam ser melhor analisadas.

A análise dos dados preliminar se deu por meio do procedimento denominado “Triangulação”. Esta técnica possibilita a sobreposição de dados coletados em fontes distintas e considera aspectos contextuais em busca de garantir a máxima descrição, explicação e compreensão do problema de pesquisa.

Ao final, os dados coletados foram organizados em gráfico, quadro e tabela para apresentação.

### Resultados

A Estância Turística de Presidente Epitácio, localizada na região Oeste do Estado de São Paulo, foi fundada no dia 01 de janeiro de 1907, por Francisco Guilherme de Aguiar Whitaker, e recebeu, inicialmente, a denominação de “Porto Tibiriçá”. A fundação se deu pela necessidade de ligar, por meio de uma estrada, o chamado “sertão desconhecido” e desabitado do Estado de São Paulo à região Sul do Estado de Mato Grosso do Sul.

A cidade de Presidente Epitácio, que está localizada às margens do Lago Sérgio Motta, possui a 3ª maior população da Região Administrativa (RA) de Presidente Prudente (composta por 53 municípios), atrás, apenas, de Presidente Prudente e Dracena (SEADE, 2015).

Apesar de Presidente Epitácio ser a 3ª maior cidade da RA de Presidente Prudente em termos populacionais, apresenta resultados pouco expressivos no cenário econômico, quando comparado a outros municípios do mesmo porte e situados na mesma RA. Em 2012, o Produto Interno Bruto (PIB) da cidade foi de R\$ 534 milhões, ao passo que Dracena, Adamantina e a vizinha Presidente Venceslau registraram, respectivamente, PIB de R\$ 759 milhões, R\$ 641 milhões e R\$ 560 milhões (SEADE, 2015).

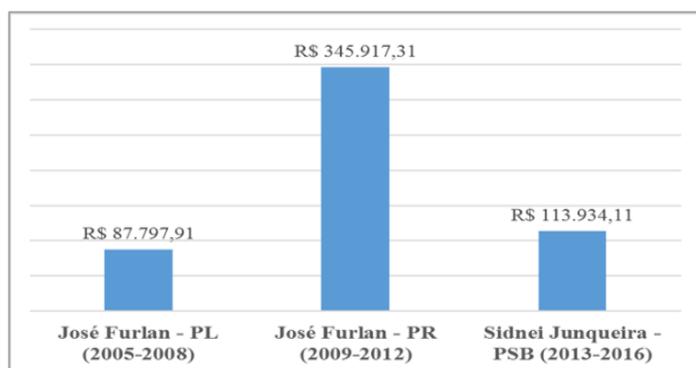
Por carecer de indústrias, a economia da cidade, em grande parte, depende do turismo e da pesca local. Rica em recursos naturais, como matas e recursos hídricos, e nacionalmente conhecida como a cidade do “pôr do sol mais bonito do Brasil”, todos os anos a cidade recebe milhares de pessoas, grande parte com o propósito de pescar no Lago Sérgio Motta e/ou de prestigiar os eventos locais, como a Epifolia e o Festival de Pesca.

**Tabela 1** – Gasto Ambiental de Presidente Epitácio (*per capita*) (2004-2014)

Exercício	Gasto Ambiental	Nº de Habitantes	Gasto Ambiental ( <i>per capita</i> )
2004	R\$ 0,00	41.580	R\$ 0,00
2005	R\$ 0,00	42.084	R\$ 0,00
2006	R\$ 117.378,88	42.585	R\$ 2,76
2007	R\$ 56.924,58	39.403	R\$ 1,44
2008	R\$ 176.888,18	40.775	R\$ 4,34
2009	R\$ 261.755,15	40.891	R\$ 6,40
2010	R\$ 779.353,58	41.318	R\$ 18,86
2011	R\$ 167.280,39	41.474	R\$ 4,03
2012	R\$ 175.280,13	41.624	R\$ 4,21
2013	R\$ 113.377,12	43.155	R\$ 2,63
2014	R\$ 114.491,09	43.348	R\$ 2,64
<b>Média</b>	<b>R\$ 178.429,92</b>	-	<b>R\$ 4,30</b>

Fonte: Próprios autores, com base em IBGE (2016) e STN (2016)

Com relação ao gasto ambiental *per capita* apresentado na tabela 1, destaca-se o fato de o maior gasto *per capita* ter ocorrido em 2010, ano em que ocorreu eleições no Brasil. Neste ano, o prefeito de Presidente Epitácio era José A. Furlan, do Partido da República (PR), e o gasto público ambiental *per capita* foi de R\$ 18,86, o maior no período que compreende 2004 e 2014. Ademais, observa-se na tabela 1 que o gasto médio anual por pessoa com a função gestão ambiental na cidade é de R\$ 4,30, número que é superado por alguns municípios de grande porte, como Curitiba (R\$ 20,72) e por cidades de médio porte, como Londrina (R\$ 37,64) e Maringá (R\$ 10,23) (REIS; OLIANA, 2014), e que se mostra superior aos gastos ambientais de outras estâncias turísticas com o mesmo perfil econômico, como Santa Fé do Sul (R\$ 0,93). Cabe destacar que, nos últimos anos, Presidente Epitácio tem apresentado tendência de redução nos gastos ambientais.

**Gráfico 1** – Média Anual do Gasto Ambiental da Estância Turística de Presidente Epitácio

Fonte: Próprios autores, baseado em dados do IBGE (2016) e STN (2016)

O gráfico 1 revela que a maior média anual de gastos com o tema se concentrou no governo de José Furlan (2009-2012) do Partido da República (PR). Somente neste governo foram gastos, em média, anualmente, mais de 345 mil reais. O gasto ambiental deste governo superou, inclusive, o gasto ambiental do governo anterior, que também foi de José Furlan. Nesta ocasião, Furlan destinou, em média, anualmente, mais de 87 mil reais para a preservação ambiental. O atual governo, que se encerra no ano de 2016, gastou, em média, por ano, mais de 113 mil reais com o tema. O governo atual pode, ainda que seja pouco provável, superar a média de gastos anuais alcançada no governo de Furlan (2009-2012), porque o cômputo foi feito até 2014, sendo que os valores de 2015 e de 2016, que ainda está em curso, não foram considerados na média anual de gastos ambientais do governo atual.

**Quadro 1** – Médias do PIB e do Gasto Ambiental Per Capita e por Km<sup>2</sup> de Presidente Epitácio e Santa Fé do Sul

	Presidente Epitácio	Santa Fé do Sul
<b>PIB Média (2004-2013)</b>	R\$ 656.698.326,12	R\$ 769.814.897,55
<b>Gasto Ambiental Média (2004-2014)</b>	R\$ 178.429,92	R\$ 27.126,21
<b>Gasto Ambiental Per Capita Média (2004-2014)</b>	R\$ 4,30	R\$ 0,93
<b>Gasto Ambiental por Km<sup>2</sup> Média (2004-2014)</b>	R\$ 141,58	R\$ 131,34

Fonte: os próprios autores, com base em IBGE (2016) e STN (2016)

O quadro 1 permite fazer uma comparação entre as estâncias turísticas de Presidente Epitácio e Santa Fé do Sul. Percebe-se, de imediato, que o PIB médio de Santa Fé do Sul entre 2004 e 2014 é maior do que o PIB médio de Presidente Epitácio. Isso poderia sustentar um gasto maior por parte de Santa Fé do Sul com meio ambiente e mesmo com outras funções de governo, mas, na realidade, não é isso que acontece. O gasto ambiental em valores absolutos, *per capita* e mesmo por km<sup>2</sup> de Presidente Epitácio se mostrou maior do que os de Santa Fé do Sul.

### Conclusões

A priori, pôde-se observar que a estância turística investigada gasta relativamente pouco com meio ambiente, quando comparada com municípios maiores, como Londrina e Maringá, mas apresenta gastos superiores, quando comparado a Santa Fé do Sul, apesar de apresentar nos últimos anos tendência de queda nos gastos públicos ambientais.

A pesquisa revelou ainda que Presidente Epitácio apresenta gastos ambientais contínuos e sistematizados, o que demonstra uma preocupação com o tema e denuncia que a cidade internalizou a questão ambiental, o que não ocorreu, na mesma proporção, em Santa Fé do Sul. Pesquisas futuras podem explorar temas, como: a) a eficiência e a eficácia do gasto público ambiental em Presidente Epitácio; e b) a relação entre cultura ambiental da população e o gasto público ambiental; c) a influência das ideologias partidárias no gasto público ambiental.

### Referências

DOUGALL, D., & HUGGINS, W. **Expenditures, investment and financing for sustainable development in Trinidad and Tobago**. Santiago de Chile: Organização das Nações Unidas - Comisión Económica para América Latina – CEPAL, 2002

GUANDALINI, N.N; BORINELLI, B; GODOY, D.F.S. Gastos públicos ambientais nas capitais dos estados brasileiros: um estudo exploratório no período de 2002 a 2010. **Unopar Científica**, v.14, n.2, set. 2013

IBGE. **Cidades**. Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?>> Acesso em: 20 jul. 2016.

REIS, L.G; OLIANA, F.H. **Uma análise sobre o comportamento dos gastos públicos em gestão ambiental na cidade de Londrina – PR**. In: XXI Congresso Brasileiro de Custos, Natal, 2014.

SANTOS, J. J. B. dos. **A coordenação entre as políticas fiscal e ambiental no Brasil: a perspectiva dos governos estaduais**. Santiago del Chile: ORGANIZAÇÃO DAS NACÕES UNIDAS - Comisión Económica para América Latina – CEPAL, 2004.

SEADE. **Informações dos municípios paulistas (IMP)**. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

STN. **Sistema de Coleta de Dados Contábeis de Estados e Municípios – SISTN**. Disponível em:

<<http://www3.tesouro.fazenda.gov.br>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

## Desafios para Identificação de Anuros em Imagens

Angélica L. M. Queiroz<sup>1</sup>, César A. Silva<sup>2</sup>, Andrea P. Jubileu<sup>2</sup>, Linnyer B. Ruiz<sup>3</sup>

1. Discente do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas– IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Computação.

3. Docente – UEM –Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

E-mails: [laryssa\\_here@hotmail.com](mailto:laryssa_here@hotmail.com), [casilva91@gmail.com](mailto:casilva91@gmail.com), [andrapjubileu@ifsp.edu.br](mailto:andrapjubileu@ifsp.edu.br), [linnyer@gmail.com](mailto:linnyer@gmail.com)

**Resumo** – Neste artigo são apresentados os desafios encontrados no estudo de técnicas para extração de características, classificação e identificação de anuros em imagens coletadas por Rede de Sensores Multimídia Sem Fios. Esses desafios foram vivenciados durante uma pesquisa aplicada que é parte de um projeto de iniciação científica em andamento.

**Palavras-chave:** Anuros, Reconhecimento de objetos, Superpixel.

### Introdução

Os anuros (sapos, rãs e pererecas) são extremamente sensíveis às mudanças em seu *habitat*, por isso são considerados bioindicadores da natureza. Esses animais estão ganhando cada vez mais importância devido ao aumento de trabalhos relacionados com a preservação do meio ambiente e ao grande investimento para monitorar as áreas de conservação (OLIVEIRA et al., 2014).

Dentre as inúmeras soluções para monitoramentos ambientais que utilizam tecnologias de comunicação sem fio, destaca-se a Rede de Sensores Sem Fios (RSSF) (RIVERO, 2011). Essas redes são formadas por centenas ou milhares de nós sensores para detecção de fenômenos tais como iluminação, umidade do ar, temperatura, entre outros (DASGUPTA et al., 2015). Uma RSSF equipada com nós sensores multimídia (áudio e imagem/vídeo) é chamada de Rede de Sensores Multimídia Sem Fios (RSMFS).

O objetivo do projeto é estudar e implementar técnicas de extração de características dos anuros para identificá-los nas imagens coletadas por RSMFS.

A complexidade está em reconhecer os objetos em diferentes cenas, posições e em todas as condições possíveis. A iluminação, por exemplo, afeta a aparência do objeto, dificultando muitas vezes a tarefa de identificá-lo (LARA, 2013).

Este artigo apresenta os desafios encontrados ao implementar as técnicas de extração de características dos anuros para reconhecê-los nas imagens.

### Metodologia

Para atingir os objetivos deste projeto, inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os principais assuntos desta pesquisa: Técnicas de Reconhecimento de Padrões, Visão Computacional, Segmentação de Imagens, Aprendizado de Máquina e Algoritmos de Classificação.

Foi necessário instalar o software Superpixel utilizado para aplicação das técnicas para a extração das características, treinamento e identificação dos anuros em imagens.

Para dar andamento à pesquisa foi necessário um computador com acesso à internet que foi disponibilizado pelo IFSP – Câmpus Presidente Epitácio.

### Resultados

Na execução do projeto foi utilizado o software Superpixel que permite a captura de redundância na imagem e reduz significativamente a complexidade das tarefas subsequentes de processamento de imagens. Esse software tem-se revelado cada vez mais útil para aplicações tais como estimativa de profundidade e segmentação de imagens. Os seus principais benefícios são: sua rapidez, a facilidade na usabilidade e a produção de produtos de alta qualidade de segmentação (ACHANTA, 2010).

A primeira dificuldade encontrada foi a instalação do Superpixel. Mesmo seguindo as instruções do guia de instalação da aplicação base e suas dependências, não foi possível instalar o Software no sistema operacional Windows 10. Por isso optou-se em utilizar o sistema operacional Ubuntu 15.10 e o processo de instalação ocorreu sem dificuldades.

A próxima etapa foi instalar a RSMFS para adquirir um conjunto de amostras de imagens de anuros. Essa rede foi instalada no ranário que é mantido pela Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. Essa rede é formada por microcontroladores Arduino equipado com câmera OV2640, shield ArduCAM e com o módulo XBee para a transferência das imagens até a estação base. As imagens capturadas possuem tamanho de 320x240 pixels e resolução de 96x96 pixels por polegada (ppp). A Figura 1 mostra uma imagem do ranário que foi capturada pela RSMFS.

Figura 1. Imagem de Ranários capturada por uma RSMFS



As imagens usadas neste projeto são de baixa qualidade e foram usadas para um teste inicial para saber como o algoritmo de classificação se comporta. O tempo de transferência das imagens até à estação foi em média três minutos. Estima-se que imagens de maior tamanho e resolução gastem mais tempo e consequentemente mais energia dos nós sensores da rede.

A baixa qualidade das amostras de imagens obtidas influenciou no processo de segmentação para identificação dos anuros.

Dois cenários de testes foram definidos para avaliação do processo para identificação de anuros em imagens, sendo que em cada cenário foram utilizadas um total de 40 amostras de imagens, sendo 30 para treinamento e 10 para classificação. No primeiro cenário as imagens foram editadas acrescentando contraste e brilho, como mostra a Figura 2, enquanto que no segundo cenário foram utilizadas as imagens originais.

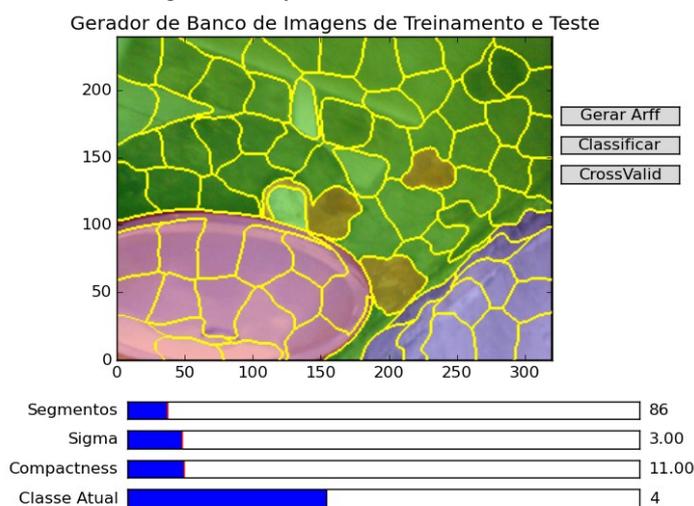
Figura 2. Imagem editada com mais brilho e contraste



O treinamento foi um processo bastante demorado. Os atributos extraídos dos Superpixel foram separados por suas classes. No cenário de Teste 1 a classe 1 era equivalente aos anuros, os objetos em questão. Na classe 2 encontravam-se as imagens irrelevantes, mais precisamente o fundo.

No cenário 2, os atributos foram separados em cinco classes: a primeira equivalente aos anuros, a segunda a bacia, a terceira ao chão, a quarta a parede e a quinta aos outros objetos que não se encaixam nos anteriores. A Figura 3 mostra a extração de características do cenário de teste 2.

Figura 3. Extração de características do cenário 2.



Depois de finalizada a etapa de treinamento, o próximo passo foi a classificação feita pelos algoritmos: *J48*, *Random Forest* e *Random Tree* com dez imagens para cada cenário de teste. Então

foi realizada a avaliação de desempenho dos diferentes classificadores.

Os algoritmos de aprendizagem utilizaram as características extraídas pelo software Superpixels separadas por suas classes.

O algoritmo *Random Forest* obteve melhor resultado nos dois cenários avaliados, alcançando 93,97% de instâncias corretamente classificadas no primeiro cenário e 71,63% de instâncias corretamente classificadas no segundo cenário. Desse modo conclui-se que a edição das imagens contribuiu para o processo de classificação de anuros.

## Conclusões

A instalação do Superpixel foi um desafio, no entanto o software é de fácil usabilidade, o que torna menos complexo o processo de reconhecimento.

Apesar de ter sido bastante demorada a etapa de treinamento, para obter resultados conclusivos, há a necessidade de mais treinamento, com quantidades maiores de imagens.

Os resultados dos classificadores foram satisfatórios no cenário 1 quando comparados com o cenário 2. Todavia, não se pode afirmar que seja devido a edição das imagens, pois ainda há um fator em conjunto com isso: neste cenário havia apenas duas classes.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação e ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

- ACHANTA, R.; SHAJI, A.; SMITH, K.; LUCCHI, A.; FUA, P.; SUSSTRUNK, S. **Slic superpixels**. Technical report, EPFL, 2010.
- DASGUPTA, R.; MUKHERJEE, R. and GUPTA, A. **Congestion avoidance topology in wireless sensor network using Karnauth map, Applications and Innovations in Mobile Computing (AIMoC)**, Kolkata, 2015, pp. 89-96.
- LARA, Arnaldo Câmara. **Descritores de bordas e quantização espacial flexível aplicados a categorização de objetos**. 2013. 131 f. Tese (Doutorado) – Curso de Ciência da Computação, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- OLIVEIRA, Marco Antonio de et al. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Rev. Ceres**, [s.l.], v. 61, p.800-807, dez. 2014.
- RIVERO, Ilo Amy Saldanha. **Rede de Sensores sem Fio para Monitoramento de Equipamentos Eletrônicos**. 2011. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Informática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

## Diagnóstico de mal de Parkinson por processamento digital de imagens e aprendizado de máquina

João Paulo de O. Masiero<sup>1</sup>, Francisco A. da Silva<sup>2</sup>, Danilo R. Pereira<sup>2</sup>, Leandro L. de Almeida<sup>2</sup>, Mário A. Pazoti<sup>2</sup>

1. Discente Bacharelado em Ciência da Computação – UNOESTE/FIPP – Universidade do Oeste Paulista.

2. Docente – UNOESTE/FIPP – Universidade do Oeste Paulista, Faculdade de Informática de Presidente Prudente.

E-mails: joao.p.masiero@gmail.com, {chico, danilopereira, llalmeida, mario}@unoeste.br

**Resumo** - Apesar dos grandes avanços nos últimos anos na área médica, ainda existem doenças pouco estudadas, ou que já foram bastante estudadas, porém, não foi desenvolvida uma metodologia concreta de diagnóstico. Uma dessas é a Doença de Parkinson, tal doença até hoje não possui uma forma de diagnosticá-la. Atualmente, o processo envolve descartar todas as outras doenças para dizer então que o paciente possui Parkinson. Muitas vezes envolve exames e procedimentos caros e recursos que não estão disponíveis em muitas localidades. Pensando nesta problemática, este trabalho buscou formas de criar uma metodologia eficaz para de fato diagnosticar o Parkinson de forma objetiva, precisa e barata, de maneira que os recursos envolvidos possam chegar aos locais mais longínquos sem maiores esforços.

**Palavras-chave:** Parkinson, aprendizado de máquina.

### Introdução

O Parkinson é uma doença neurodegenerativa caracterizada por hipomímia, postura curvada, rigidez muscular, tremor intenso entre outros sintomas (ROBBINS et al., 1996). O início dos sintomas ocorre quando há uma perda significativa de neurônios dopaminérgicos da substância negra (RIEDER et al., 2007). Do ponto de vista neurológico a doença é caracterizada pela perda neuronal e acúmulo de corpúsculos e neuritos de Lewy (YU et al., 2004).

As causas do surgimento do Parkinson em uma pessoa ainda são desconhecidas e muitas vezes são relacionadas a mais de um fator. Sabe-se que disfunções mitocondriais, danos oxidativos, fatores ambientais e predisposição genética são fatores altamente ligados ao surgimento da doença (HATTORI; MIZUNO, 2004) (MCGEER; MCGEER, 2004).

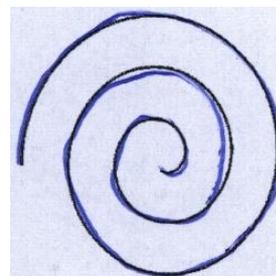
A partir dessa problemática, é possível encontrar na literatura trabalhos que utilizam metodologias de aprendizado de máquina juntamente com processamento de sinais naturais na tentativa de se criar formas de diagnóstico desta patologia. Em Sakar et al. (2013), por exemplo, utilizou-se a voz do candidato para realizar este tipo de diagnóstico, uma vez que a voz é comprometida com o passar do tempo.

A maioria dos trabalhos, utiliza-se o processamento da voz do candidato, e em sua maioria adotam este tipo de processamento de sinal aliado a métodos de aprendizado de máquina (SAKAR et al, 2013).

### Metodologia

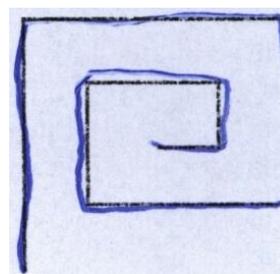
Todo o processo se inicia fornecendo ao candidato oito gabaritos impressos na cor preta em uma folha das quais quatro são espirais e quatro são meandros. A partir de então, é fornecido ao candidato, uma caneta de cor azul, e então o candidato deve traçar de próprio punho uma linha o mais próximo possível do gabarito. A Figura 1 mostra uma espiral de um candidato, e a Figura 2 um meandro.

**Figura 1.** Exemplo de gabarito em espiral com traçado de um candidato a ter a doença.



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 2.** Exemplo de gabarito meandro com traçado de um candidato a ter a doença.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que deve haver uma distinção clara de cores entre o gabarito (preto) e o traçado do candidato (azul). Tal distinção serve para a extração das imagens em etapas posteriores.

As imagens são digitalizadas para que o processo de tratamento (pré-processamento das imagens), separação do gabarito e do traçado do candidato se iniciem.

São aplicados filtros nas imagens digitalizadas afim de remover ruídos e conseguir separar a imagem do gabarito da imagem do traçado do candidato. A extração do gabarito é feita aplicando-se uma sequência de quatro filtros nesta ordem específica: borramento da imagem, threshold, erosão (do inglês erode) e uma dilatação (do inglês dilate). Com isto tem-se o gabarito extraído das imagens do candidato.

O próximo passo é extrair o traçado feito pelo candidato. Para realizar esta tarefa é aplicado outra sequência de filtros. É aplicado um borramento, um filtro de média e por fim um threshold para ambas figuras (espiral e meandro). Com estes dois processos concluídos para cada uma das oito imagens do candidato, tem-se então para cada entrada a geração de outras duas imagens derivadas da entrada, uma contendo o gabarito e outra contendo o traçado do candidato.

Estas duas imagens então passam por um processo chamado de afinamento. Esse processo consiste em remover todos pixels até que a largura do traçado na imagem tenha apenas um pixel de espessura. Para realizar este processo, foi escolhido o algoritmo de afinamento de Zhang-Suen (Zhang; Suen, 1984). A escolha deste algoritmo deve-se a sua robustez e na literatura recente encontram-se muitos trabalhos que o utilizam.

A partir das investigações realizadas na literatura, foram escolhidas nove métricas para serem extraídas das imagens em

questão. Para melhor entendimento, foram adotadas siglas para denotar valores do traçado do candidato (HD) e valores do traçado do gabarito (FT). São elas: *Root Mean Square* (RMS), maior diferença entre o raio do traçado do candidato e do gabarito, menor diferença entre o raio do traçado do candidato e do gabarito, desvio padrão entre o HD e o FT, *Mean Relative Tremor* (MRT) (PEREIRA et al., 2015), valor máximo do FT, valor mínimo do FT, desvio padrão calculado sobre os valores do FT e quantidade de transposições do gabarito.

Realizada a etapa de coleta de dados das amostras de imagens, passa-se então para a fase de treinamento dos métodos de aprendizado de máquina. Para realizar esta tarefa, uma porcentagem dos dados é usada para treinamento e uma porcentagem para testes.

Foram também utilizados mais de um método de aprendizado de máquina, que são: OPF (*Optimum-Path Forest*) (PAPA et al., 2012), Bayes (*Naive Bayes Classifier*) (PEDREGOSA et al., 2011) e SVM (*Support Vector Machine*) (HSU, 2003).

## Resultados

Para realizar os experimentos utilizando as metodologias de aprendizado de máquina deve-se estabelecer uma regra para escolha da porcentagem de treinamento e testes.

A base de dados de imagens utilizada no trabalho possui um total de 736 imagens, das quais 444 eram de pessoas com Parkinson e 108 de pessoas saudáveis (grupo de controle). Estas 736 imagens foram divididas em dois grupos de 368 imagens. Assim para executar os testes foram usadas 75% para treinamento, totalizando 276 imagens das quais 222 eram portadores de Parkinson e 54 pacientes do grupo de controle, e 25% foram usadas para testes, totalizando 92 imagens das quais 74 eram portadores de Parkinson e 18 do grupo de controle. As Tabela 1 (Espiral) e Tabela 2 (Meandro), mostram os resultados obtidos a partir dos métodos de aprendizado utilizados: OPF, Bayes e SVM.

**Tabela 1.** Resultados obtidos com o gabarito espiral.

Espiral			
	OPF (%)	Bayes (%)	SVM (%)
<b>Espiral 1</b>	63.44	60.66	50.00
<b>Espiral 2</b>	55.11	56.46	50.00
<b>Espiral 3</b>	51.65	53.68	50.00
<b>Espiral 4</b>	69.67	<b>72.37</b>	50.00

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 2.** Resultados obtidos com o gabarito meandro.

Meandro			
	OPF (%)	Bayes (%)	SVM (%)
<b>Meandro 1</b>	48.12	48.80	50.00
<b>Meandro 2</b>	57.21	58.56	50.00
<b>Meandro 3</b>	<b>64.04</b>	<b>64.04</b>	50.00
<b>Meandro 4</b>	58.56	59.91	50.00

Fonte: Elaborado pelo autor.

## Conclusões

A metodologia apresentada neste trabalho mostrou-se ser uma forma válida de realizar o diagnóstico. Ainda é possível melhorar os resultados do estudo, atrelando outros atributos às amostras, como idade e sexo.

Um ponto forte do trabalho está na simplicidade e na objetividade dos testes sugeridos a serem feitos com os

candidatos. Nenhum deles é possível dar uma resposta vaga, uma vez que todos eles analisam a motricidade do candidato.

O custo sempre foi um fator relevante na escolha dos testes. Basicamente o custo utilizando a metodologia deste trabalho envolve a impressão dos gabaritos em folha sulfite, uma caneta, e um computador. Pode-se utilizar um notebook, para instalação e utilização do programa de análise de imagens desenvolvido.

Por fim, observando a forma com que o Parkinson é diagnosticado nos dias de hoje, esta metodologia torna-se uma ferramenta importante na hora da tomada de decisão do médico. O objetivo do projeto não é substituir o médico, mas sim, criar uma metodologia objetiva que dê suporte para a tomada de decisão sem que sejam necessários exames caros e complexos, que muitas vezes não podem ser realizados na hora ou que em determinadas localidades nem se quer são possíveis de serem realizados.

## Referências

Hattori, N.; Mizuno, Y. Pathogenetic mechanisms of parkin in Parkinson's disease. *Lancet*. 2004;364(9435):72–24.

McGeer, P. L.; McGeer, E. G. **Inflammation and neurodegeneration in Parkinson's disease**. *Parkinsonism relat disord*. 2004;10(Suppl1): pp. 3–7.

Pereira, C. R.; Pereira, D. R.; Silva, F. A.; Hook, C.; Weber, S. A. T.; Pereira, L. A. M.; Papa, J. P. A step towards the automated diagnosis of parkinson's disease: Analyzing handwriting movements, in: *IEEE 28th International Symposium on Computer-Based Medical Systems*, 2015, pp. 171–176.

Robbins, S. L.; Cotran, R. S.; Kumar, V. **Patologia estrutural e funcional**. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Rieder. C. R. M.; Picon, P.D.; Amaral, K. M. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas de doença de Parkinson**. SAS/MS no 10. 2002.20-1-2007.

Sakar, B. E.; Isenkul, M. E.; Sakar, C. O.; Sertbas, A.; Gurgun, F.; Delil, S.; Apaydin, H.; Kursun, O. Collection and analysis of a parkinson speech dataset with multiple types of sound recordings. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, v.17, 2013, pp. 828–834.

Yu, S.; Zuo, X.; Li, Y.; Zhang, C.; Zhou, M.; Zhang, Y. A.; Uéda, K.; Chan, P. Inhibition of tyrosine hydroxylase expression. In: *a-synuclein-transfected dopaminergic neuronal cells*. *Neuroscience Letters* 2004; 36:34–39.

Zhang, T. Y.; Suen, C. Y. A fast parallel algorithm for thinning digital patterns. *Communications of the ACM*, v.27, n.3, 1984, pp. 236–239.

Papa J. P.; Falcão A. X.; Albuquerque V. H. C.; Tavares J. M. R. S.; **Efficient supervised optimum-path forest classification for large datasets**, *Pattern Recognition* 45 (1) (2012) 512–520.

Pedregosa F.; Varoquaux G.; Gramfort A.; Michel V.; Thirion B.; Grisel O.; Blondel M.; Prettenhofer P.; Weiss R.; Dubourg V.; Vanderplas J.; Pas-sos A.; Cournapeau D.; Brucher M.; Perrot M.; Duchesnay E.; Scikit-learn: 23 Machine learning in Python, *Journal of Machine Learning Research* 12 (2011) 2825–2830.

Hsu, Chih-Wei; Chang, Chih-Chung & Lin, Chih-Jen (2003). *A Practical Guide to Support Vector Classification* (PDF) (Technical report). Department of Computer Science and Information Engineering, National Taiwan University.

## ESTUDO E MODELAGEM DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO PARA UBS's

ÉRIKA H. GAMAS<sup>1</sup>, MARCELO R. ZORZAN<sup>2</sup>, MELISSA M. P. ZANATTA<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática.

E-mails: [gamas.h.erika@gmail.com](mailto:gamas.h.erika@gmail.com), [marcelozorzan@ifsp.edu.br](mailto:marcelozorzan@ifsp.edu.br), [melissa@ifsp.edu.br](mailto:melissa@ifsp.edu.br)

**Resumo** - O Programa de Saúde da Família (PSF) é a estratégia definida pelo Ministério de Saúde para oferecer uma atenção básica mais resolutiva e humanizada no país. Atualmente toda a parte burocrática dos postos é feita de forma manual, desde o cadastro até o agendamento de consultas, utilizando assim muitos papéis (uma ficha por paciente). Existe neste setor uma demora no atendimento, devido a requisição dos documentos do paciente, gerando insatisfação. Este artigo apresenta uma proposta de modelagem de um sistema de gerenciamento integrado para UBS's, sua finalidade é facilitar o trabalho dos profissionais da saúde, tornando o processo mais eficaz.

**Palavras-chave:** PSF, modelagem, prototipação.

### Introdução

O Programa Saúde da Família (PSF) foi implantado no Brasil, pelo Ministério da Saúde em 1994. O programa inclui ações de promoção da saúde, prevenção, recuperação, reabilitação de doenças e agravos mais frequentes (ASF, 2015).

Para ser incluído no PSF a pessoa necessita apresentar o cartão da unidade de saúde (SUS) ou RG e comprovante de residência. Não é cobrada nenhuma taxa. O único requisito é ser cadastrado pelo programa e residir no bairro ou área de abrangência da unidade de saúde (SUS, 2015).

Na cidade de Presidente Epitácio/SP, quando um paciente chega em uma das unidades de PSF, ele apresenta um documento pessoal e aguarda até que a secretária localize sua ficha de cadastro num arquivo, para só então dar prosseguimento no atendimento. Este processo manual geralmente demanda tempo, conforme relatado por alguns dos profissionais dos Postos de Saúde visitados. Com isso, a insatisfação de algumas pessoas durante este processo é notória.

Dado este cenário, a implantação de um sistema de informação para informatização e centralização das informações de todos os pacientes atendidos na cidade faz-se necessário, de forma a proporcionar um menor tempo de atendimento no momento em que um paciente chega a um PSF, além de vários outros benefícios que esse sistema pode trazer.

Desta forma, o presente artigo apresenta as considerações iniciais acerca de um sistema de informação para o problema relatado anteriormente, bem como o trabalho que ainda está para ser realizado até a finalização do projeto.

### Metodologia

Considerando a proposta inicial do projeto, na qual visa apresentar uma modelagem e prototipação de um sistema de gerenciamento integrado para UBS's, várias etapas até a conclusão foram e ainda estão sendo executadas, visto que a execução do projeto encontra-se ainda em sua fase inicial.

As atividades previstas para realização, num primeiro momento, são de pesquisa acerca do tema central do projeto. O entendimento de como funciona a Rede Pública de Saúde e suas

principais deficiências e necessidades são o alicerce para a realização de uma boa engenharia do sistema de informação que deseja-se propor. Nesta etapa, incluem-se consultas às referências bibliográficas e levantamento de requisitos realizado diretamente em um dos PSF's.

Adicionalmente, também é necessário um estudo sobre quais ferramentas serão utilizadas para o desenvolvimento do sistema como, por exemplo, a linguagem de programação que deve ser adotada, o banco de dados que pode ser utilizado, dentre outras, bem como a infraestrutura necessária para que o sistema tenha êxito em seu objetivo.

Após a realização deste estudo inicial, o próximo passo é a elaboração de uma modelagem do sistema e o desenvolvimento de um protótipo, para que seja possível a realização de testes iniciais e correção de eventuais problemas de projeto. Os equipamentos necessários para o desenvolvimento desta etapa já estão disponíveis no câmpus, sem a necessidade de aquisição de material. Os softwares utilizados serão de código aberto, dois quais podem ser utilizados sem custo ou qualquer restrição.

O aluno pode realizar o trabalho em qualquer local, dispondo também dos ambientes proporcionados pelo IFSP-PEP, como: sala de monitoria e pesquisas; biblioteca; laboratórios de informática, dentre outros ambientes. (ROSÁRIO, 2005).

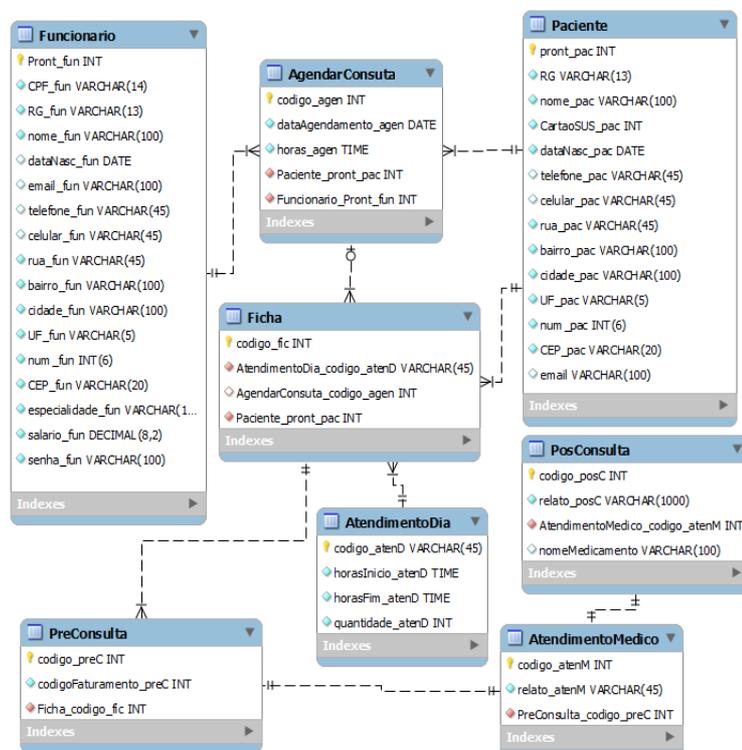


Figura 1: Modelagem do Banco de Dados - PSF.

## Resultados

---

Como apresentado na seção anterior, a fase inicial do projeto compreendeu a realização de um estudo inicial sobre o tema, bem como das ferramentas necessárias para o desenvolvimento da modelagem e prototipação. Estudos da plataforma de conexão TCP/IP também estão sendo realizados, visto que, para que seja possível a implantação de um sistema integrado entre várias UBS's, a comunicação via este tipo de protocolo faz-se necessária.

Na fase de levantamento de requisitos, realizada em uma das UBS's do município de Presidente Epitácio/SP, foi possível constatar que alguns processos já utilizam um sistema contratado pela prefeitura, porém não como um sistema integrado. A partir deste primeiro levantamento foi possível criar um esboço da modelagem do banco de dados utilizada pelo sistema atual. A Figura 1 apresenta a modelagem criada a partir do levantamento de requisitos.

Utilizando como base a modelagem apresentada, a próxima etapa do projeto é verificar se ela atende as exigências do projeto, de ser um sistema integrado que atenda várias UBS's e, caso não seja, realizar as alterações necessárias para sua adequação.

Com a modelagem realizada, espera-se que o protótipo a ser desenvolvido atenda aos requisitos impostos pelo sistema.

## Conclusões

---

A elaboração de uma modelagem para um sistema de gerenciamento integrado para UBS's envolve vários fatores para o seu desenvolvimento. O entendimento de como funciona a Rede Pública de Saúde, mesmo que parcialmente, já é um avanço significativo para os autores do projeto. Adicionalmente, o

estudo aprofundado e aplicado de ferramentas de desenvolvimento são de grande valia para o desenvolvimento pessoal e profissional do aluno bolsista.

Espera-se, ao final do projeto, o desenvolvimento de um protótipo de um Sistema de gerenciamento Integrado para UBS's que seja capaz de simular e atender o objetivo proposto inicialmente, de forma tornar o atendimento mais ágil e eficiente, diminuindo a insatisfação dos pacientes atendido.

## Agradecimentos

---

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura, suporte fornecido e a bolsa de remuneração recebida pelas atividades desenvolvidas.

## Referências

---

ASF. **Programa Saúde da Família-PSF**. 2015. Disponível em: <<http://www.saudedafamilia.org/projetos/psf/psf.htm>>. Acesso em: 23.Ago.2015.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de banco de dados**. 1ª edição. São Paulo: Campus, 2006.

SUS. **Saúde da Família**. 2015. Disponível em: <<http://pensesus.fiocruz.br/sa%C3%Bade-dafam%C3%Adlia>>. Acesso em: 14.Set.2015.

TANENBAUM, A. S. **Redes de computadores**. 4a ed., Campus, 2003.

## Interações Intermoleculares via Espectroscopia Vibracional na Região do Infravermelho de misturas ternárias de Biodiesel, Etanol e Óleo de soja.

Fábio Luiz. Seribeli<sup>1</sup>

1. Docente – IFSP – Câmpus Avançado Tupã, Química.  
E-mail: fabioseribeli@ifsp.edu.br

### Resumo

As blendas ternárias etanol/biodiesel/óleo de soja têm como objetivo reduzir a utilização do diesel e expandir nichos da matriz energética. No entanto, é necessária a análise da miscibilidade entre os componentes, etanol, óleo de soja e o biodiesel através da construção de um diagrama de fases ternário das blendas e a caracterização da interação entre eles para propor a melhora em suas características. O diagrama obtido apresentou uma região de imiscibilidade e outra com miscibilidade entre os componentes, característico de misturas entre dois pares miscíveis: biodiesel-etanol e biodiesel-óleo de soja e um par parcialmente miscível: etanol-óleo de soja. Os componentes das blendas contêm moléculas distintas em suas composições e em distintas frações relativas, o que permite diferentes propriedades. De particular interesse é a detecção do fenômeno de interação entre as moléculas de etanol, óleo de soja e do biodiesel via espectroscopia vibracional na região do Infravermelho.

**Palavras-chave:** biodiesel, diagrama ternário, espectroscopia.

### Introdução

A solubilidade do etanol no óleo de soja depende, entre outros fatores, da composição do óleo de soja, conteúdo de água na mistura, e da temperatura, podendo resultar em instabilidade do combustível devido à separação de fases [1].

A prevenção desta separação pode ser realizada de duas maneiras: pela adição de um emulsificante, que tem a função de suspender pequenas gotas de etanol no óleo de soja, ou pela adição de um surfactante, que atua como um agente de ligação através da compatibilidade molecular e de sua estrutura para produzir uma mistura homogênea. Um surfactante adequado para a mistura de etanol e óleo de soja é sugerido por conter tanto a parte lipofílica e a parte hidrofílica, a fim de obter uma mistura miscível entre o óleo de soja e o álcool. Estruturas químicas tais, podem ser encontradas no biodiesel [2].

Espectros vibracionais são sensíveis a interações intermoleculares. Isto é demonstrado pelas diferenças vista em espectros que não mostram apenas a perda de bandas laterais de rotação, mas também as alterações na intensidade do perfil e posição. As ligações de hidrogênio fornecem os efeitos mais intensos, mas até mesmo a fraca interação de Van der Waals pode modificar significativamente espectros [3].

Na abordagem da espectroscopia de absorção no infravermelho, a informação sobre as interações intermoleculares em misturas podem ser detectadas através da variação relativa de bandas de vibração espectroscópica [3]. A espectroscopia de absorção na região do infravermelho é muito sensível à formação de ligação de hidrogênio.

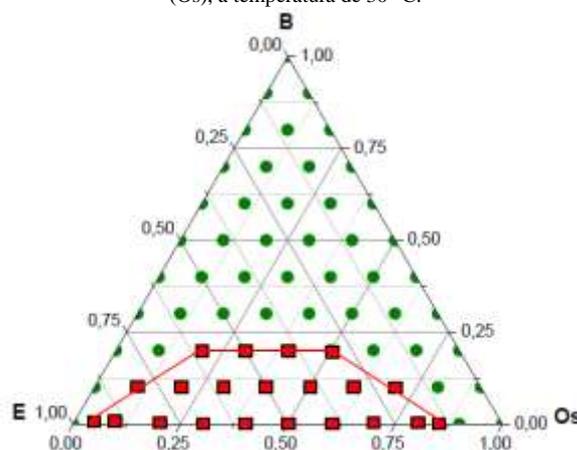
### Metodologia

As blendas ternárias de biodiesel, etanol e óleo de soja foram preparadas em proporções de 0% a 100% em volume de cada

componente, em tubos de ensaio de 10 mL. Após agitação mecânica utilizando um agitador de tubos do tipo vortex por alguns minutos, os tubos permaneceram em repouso e a miscibilidade das fases verificada por inspeção visual.

A Figura 1 representa o diagrama ternário entre biodiesel, etanol e óleo de soja, sendo as análises de espectroscopia realizadas nas misturas miscíveis.

**Figura 1.** Diagrama de fases ternário com etanol (E), biodiesel (B) e óleo de soja (Os), a temperatura de 30 °C.

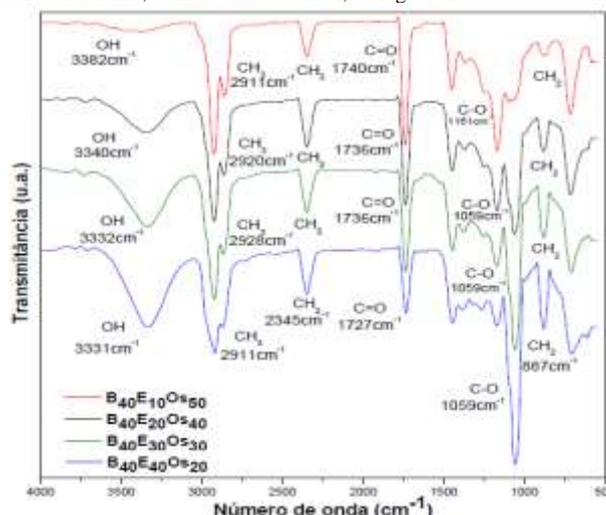


Fonte: SERIBELI, F. L., 2013.

### Resultados

De acordo com a Figura 2, os espectros de infravermelho das blendas ternárias, as interações intermoleculares entre os componentes das blendas são demonstradas através de deslocamentos de bandas características, (O-H) para o etanol e (C=O) para os ésteres metílicos (biodiesel), confirmando que as ligações de hidrogênio entre (O-H----O=C) podem ser caracterizadas por dados espectrais em misturas líquidas [4].

**Figura 2.** Espectros vibracionais de absorção na região do infravermelho para as blendas ternárias, com 40% de biodiesel, na região entre 4000 e 500  $\text{cm}^{-1}$ .



Fonte: SERIBELI, F. L., 2013.

## Conclusões

---

O biodiesel interage com o óleo de soja e com o etanol em toda a extensão das misturas analisadas, de acordo com os espectros vibracionais de absorção na região do infravermelho e dos testes de estabilidade das misturas obtidas pelo diagrama ternário. Pode-se observar uma significativa evolução da posição das bandas características do biodiesel, etanol e do óleo de soja com as alterações na composição das blendas, e alguns deslocamentos nas posições de bandas de absorção demonstram interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio entre o grupo hidroxila do etanol e o grupo carbonila do éster.

## Referências

---

- [1] CHEENKACHORN, K., NARASINGHA, M. H., PUPAKORNNOPPARUT, J., Biodiesel as an Additive for Diesohol, **Asian Journal on Energy and Environment**, v. 7(01), p. 267-276, 2006.
- [2] KWANCHAREON P., LUENGNARUEMITCHAI A., JAI-IN S., Solubility of a diesel–biodiesel–ethanol blend, its fuel properties, and its emission characteristics from diesel engine, **Elsevier Ltda** (2006).
- [3] AS G.; BECKENHAM, K.; UK.; Hydrogen Bonding and Other Physicochemical Interactions Studied by IR and Raman Spectroscopy. **Elsevier Ltd**, v.1, p. 837–843, 1999.
- [4] AS G., Hydrogen Bonding and Other Physicochemical Interactions Studied by IR and Raman Spectroscopy, **Elsevier**, v. 1, p. 837–843, (1999).

## Plataforma de mundo virtual para jogos educativos

Marcos A. D. Noronha<sup>1</sup>, André Luís Olivete<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática.

E-mails: marcosdassienoronha@gmail.com, andreolivete@gmail.com.

**Resumo** - Esse projeto tem como objetivo a implementação de uma plataforma de mundo virtual que permita a integração entre jogos educativos. A plataforma permite que as crianças interajam uma com as outras e com o professor em ambiente virtual, como também com um atendente virtual que auxiliará durante as atividades. A plataforma simula um ambiente escola onde em cada sala há um conjunto de desafios desenvolvidos para auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Os usuários cadastrados no servidor responsável por gerenciar o ambiente virtual poderão interagir e visualizar os outros usuários que pertencem ao mesmo grupo ou turma.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento de Jogos; Jogos Educativos; Mundo Virtual.

### Introdução

Nos últimos anos constatou-se que a principal forma de entrada ao mundo digital para crianças e jovens foram os jogos digitais, sendo que o entretenimento digital é uma das áreas que mais cresce no mundo (PERUCIA et al., 2005).

No Brasil, dados da ABRAGAMES (2015), Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos, indicam um forte crescimento no mercado de desenvolvimento do país nos últimos anos.

Os jogos educativos são ferramentas importantes e atrativas para auxiliar no processo ensino-aprendizagem, pois fornece um ambiente intuitivo e de fácil acesso para crianças, permitindo que as mesmas tenham contato com os conteúdos programáticos da escola, juntamente com a diversão de um jogo eletrônico (SANTOS et al. 2012).

O presente projeto tem como objetivo o estudo sobre mundos virtuais multijogadores, a especificação e implementação preliminar de uma plataforma de mundo virtual multijogador utilizando o modelo cliente-servidor e multiplataforma.

A implementação do servidor de gerenciamento de mundo virtual fará o gerenciamento dos usuários, jogos educativos, fases jogadas pelos usuários, com também pontuação e o avatar do aluno. Para esse ambiente será desenvolvida uma interface intuitiva capaz de gerenciar o servidor.

### Metodologia

O servidor de gerenciamento do mundo virtual proposto faz parte de um projeto de maior abrangência, que versa sobre o desenvolvimento de um ambiente multiusuário de suporte ao processo ensino aprendizagem através de jogos educativos para WEB e dispositivos móveis.

O desenvolvimento do projeto iniciou com uma pesquisa detalhada para o entendimento das características dos mundos virtuais multiusuários, como também o modelo cliente-servidor e as tecnologias envolvidas, com base nesse estudo foi definida a utilização da linguagem Java no desenvolvimento do servidor,

pois a mesma permite a comunicação com clientes implementados em diversas ferramentas.

Com as ferramentas definidas foi realizada a especificação das funcionalidades da plataforma de mundo virtual para jogos educacionais e a definição da comunicação entre os jogos WEB e de dispositivos móveis e o servidor a ser implementado.

Após a implementação do servidor será definida uma biblioteca que será utilizada no desenvolvimento dos jogos educativos a serem adicionados à plataforma. E como atividade final será realizada a adaptação de um jogo educativo desenvolvido anteriormente para funcionamento na plataforma de mundo virtual implementada.

Na implementação do projeto são utilizadas as seguintes ferramentas:

- Unity 3D com a linguagem de programação C#, que permite o desenvolvimento de jogos e aplicações para dispositivos móveis, é utilizado para a definição da comunicação a ser implementada dentro dos jogos para que o mesmo possa ser integrado à plataforma a ser desenvolvida por esse projeto;
- NetBeans, onde está sendo implementado o servidor de mundo virtual, utilizando a linguagem Java, com a utilização de threads para a execução de várias ações concorrentemente e para a comunicação são utilizados sockets TCP/IP.

### Resultados Obtidos e Esperados

O desenvolvimento do projeto, até o presente momento, obteve como resultados os itens elencados a seguir.

- Relatório técnico, parcialmente redigido, contendo todo o estudo realizado, a especificação das funcionalidades e comunicação da plataforma para jogos em mundos virtuais e todo o desenvolvimento da aplicação.
- Especificação do protocolo comunicação utilizado para a troca de dados entre os clientes (jogos) e o servidor de mundo virtual, como também entre o servidor e a interface de gerenciamento do mundo virtual.
- Modelagem dos dados a serem armazenados pelo servidor de mundo virtual para gerenciar o funcionamento dos jogos educativos.

Com o término do projeto espera-se que se obtenha os seguintes produtos:

- Protótipo da plataforma de mundo virtual para jogos educativos implementada em linguagem Java, com todas as funcionalidades de gerenciamento de usuários, jogos, fases, avatares, pontuação e fases concluídas de cada um dos usuários.
- Conjunto de classes em C# a ser utilizadas na comunicação entre os jogos e o servidor de mundo virtual, que visa facilitar a integração dos jogos desenvolvidos em C# no Unity3d.

- Manual de conexão contendo o detalhamento da comunicação dos jogos com o servidor de mundo virtual especificado e implementado por esse trabalho.
- Jogo educativo adaptado para o funcionamento em conjunto com o servidor de mundo virtual, sendo que o jogo foi desenvolvido em um projeto anterior e utilizará a biblioteca de classes desenvolvida no projeto.

---

### Conclusões

---

A utilização de jogos educativos como suporte ao ensino de infantil é de grande importância no processo ensino-aprendizagem, pois permite que o educando utilize de dispositivos móveis de comunicação para a fixação de conteúdo associado ao ambiente escolar de forma lúdica.

A utilização de um mundo virtual que integra os vários componentes curriculares em um só ambiente possibilita o aprendizado de diferentes conteúdos em uma interface única e simples.

A interação entre os alunos dentro de um ambiente virtual auxilia no desenvolvimento de relações interpessoais, tornando o aprendizado colaborativo mais atrativo e interessante, sendo que o aluno em sua própria casa possa interagir com um colega que esteja a distância.

---

### Agradecimentos

---

O desenvolvimento desse projeto foi possível devido ao incentivo da Pró-reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do Instituto Federal de São Paulo, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIFSP).

---

### Referências

---

ABRAGAMES. **Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos**. Disponível em: <<http://www.abraames.org>>. Acessado em: 15 abril 2016.

PERUCIA, A. S.; BERTHÊM, A. de.; BERTSCHINGER, G.; CASTRO, R. R. **Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos – Teoria e Prática**. 1 ed. São Paulo: Ed. Novatec, 2005.

SANTOS, R.A.; GÓES, V.A.; ALMEIDA, L.F. **Metodologia OriGame: um processo de desenvolvimento de jogos**. Universidade de Taubaté, Departamento de Informática, Taubaté, 2012.

# SISTEMA DE VISÃO OMNIDIRECIONAL PARA NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA DE VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS – ESTUDO DAS TÉCNICAS E MODELOS PARA RETIFICAÇÃO DAS IMAGENS OMNIDIRECIONAIS

Nathison G. C. Lopes<sup>1</sup>, André L. Olivete<sup>2</sup>

1. Discente do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área da Computação.

E-mails: nathison@gmail.com, olivete@ifsp.edu.br

*Resumo* - A crescente utilização de veículos não tripulados nas áreas da segurança e indústria vem tornando os estudos de navegação autônoma muito importantes. Estes veículos necessitam de sensores e visão omnidirecional, tendo uma visão horizontal de 360° que pode ser conseguido através de diversos tipos de câmeras.

O sistema de visão com melhor custo benefício é o catadióptrico, porém esse sistema possui resultados distorcidos necessitando de retificações para a sua utilização. O objetivo deste projeto é estudar as técnicas e modelos para a retificação e transformação de imagens omnidirecionais em imagens panorâmicas determinando a melhor abordagem para tomada de decisão.

*Palavras-chave:* Imagens Catadióptricas; Retificação; Visão Computacional; Imagens Panorâmicas

## Introdução

As imagens omnidirecionais são utilizadas em Visão Computacional para orientar a navegação dos robôs dentro de um ambiente, trabalhando como uma imagem panorâmica, ou seja, mostrando todos os lados de um ambiente a partir de uma só imagem e diminuindo a quantidade de câmaras utilizadas na visão desses robôs, como também a complexidade da junção das imagens de diversas câmaras (GASPAR, 2002; VASSALO et al., 2007).

Esses sistemas podem ser obtidos através da combinação das imagens provenientes de uma única câmara que gira em torno de um eixo, de imagens oriundas de diversas câmaras, de câmaras com lentes fisheye ou através da combinação de uma câmara com um espelho (GRASSI JR; OKAMOTO JR, 2006).

Os sensores catadióptricos são formados por lentes e espelhos. Os principais espelhos utilizados na construção desse tipo de sensor são planos, cônicos, hiperbólicos, parabólicos e esféricos. A determinação das relações entre os pontos da cena e os da imagem envolve um processo de calibração detalhado e esta modelagem depende do formato do espelho (BAKER e NAYAR, 1999).

O presente projeto tem como objetivo investigar as técnicas e modelos utilizados na retificação das imagens omnidirecionais catadióptricas obtidas com câmeras com espelho cônico, como também as técnicas para a geração de imagens panorâmicas a partir de imagens omnidirecionais catadióptricas, que será utilizado para a navegação de veículos autônomos não tripulados.

## Metodologia

O presente projeto visa dar início a um projeto de pesquisa de maiores proporções, que versa sobre a navegação de veículos autônomos não tripulados de baixo custo. Essa etapa do

projeto de navegação apresenta as técnicas para retificação das imagens omnidirecionais e tem a sequência de atividades abaixo.

1. Pesquisa utilizando a internet para a estudo e entendimento das imagens omnidirecionais catadióptricas;
2. Estudo sobre a utilização da ferramenta MATLAB para o processamento de imagens;
3. Estudo e implementação das rotinas de processamento de imagem necessárias para a solução do problema;
4. Estudo e descrição das técnicas utilizadas para a retificação e geração de imagens panorâmicas a partir de imagens omnidirecionais catadióptricas;
5. Implementação das técnicas e modelos de retificação e geração de vista panorâmica no MATLAB;
6. Análise comparativa dos modelos e técnicas implementadas utilizando o software MATLAB;
7. Implementação das técnicas e modelos de retificação e geração de vista panorâmica das imagens omnidirecionais em uma linguagem de programação comercial.

No processo de geração de vista panorâmica foram realizadas pesquisa sobre os modelos utilizados, e para a obtenção da imagem panorâmica é necessário o mapeamento da imagem original em coordenadas polares, onde o centro das coordenadas é o ponto mais alto do espelho e o raio máximo é a borda inferior do espelho. Desta forma a partir das coordenadas na imagem panorâmica é possível calcular as coordenadas do pixel correspondente na imagem original com as equações em (1) (SPACEK, 2005).

$$x = \frac{x_m}{2\pi} \theta_i$$
$$y = \frac{y_m}{r_m} h_i \quad (1)$$

Onde:  $x, y$  - são coordenadas da imagem panorâmica;

$x_m, y_m$  - são as dimensões da imagem desejada

$r_m$  - raio do espelho

$\theta_i$  - ângulo em radianos do pixel desejado

$h_i$  - é a distância do centro ao pixel.

Para de terminar as dimensões da imagem panorâmica o valor de  $x_m$  deve ser escolhido e o de  $y_m$  deve ser calculado com a equação (2).

$$\frac{x_m}{y_m} = 2\pi \quad (2)$$

A escolha do valor de  $x_m$  interfere diretamente na qualidade da imagem obtida; valores muito altos levam a uma imagem com pouca qualidade, principalmente na região correspondente ao centro da imagem omnidirecional.

### Resultados e Discussões

Com a utilização do MATLAB foi possível a aplicação das equações (1) sobre a imagem omnidirecional catadióptrica, apresentada na Figura, dessa forma realizando a geração da imagem panorâmica, tornando a compreensão da imagem mais eficaz para os olhos humanos e para a interpretação robótica..

**Figura 1.** Imagem Omnidirecional Catadióptrica.



Fonte: Google.

A Figura 2 apresenta a imagem panorâmica gerada a partir da imagem omnidirecional catadióptrica da Figura.

**Figura 2.** Imagem Panorâmica.



Fonte: Autor próprio.

Os resultados ainda esperados com o desenvolvimento do projeto são elencados nos itens a seguir.

- Relatório com informações sobre todo o processo de retificação e geração de imagens panorâmicas.
- Conjunto de classes implementadas em Java que será utilizada na geração de imagens panorâmicas a partir de imagens omnidirecionais catadióptricas e na retificação de imagens omnidirecionais, para que essas imagens possam ser utilizadas na navegação autônoma de veículos não tripulados.

### Conclusões

Este estudo possibilitou a compreensão dos métodos utilizados para a aquisição de imagens omnidirecionais, empregando estes conhecimentos para a retificação de imagens catadióptricas omnidirecionais, compreendendo assim seus valores geométricos e aplicando-os na geração de uma imagem panorâmica.

O MATLAB é uma ferramenta muito importante no desenvolvimento de novos processos e técnicas, pois permite a utilização de componentes prontos na prototipação de softwares que implementam essas técnicas. No processamento de imagens a ferramenta possui um conjunto de funções para filtragem e operações sobre as imagens.

### Agradecimentos

O desenvolvimento desse projeto foi possível devido ao incentivo da Pró-reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do Instituto Federal de São Paulo, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIFSP).

### Referências

- BAKER, S.; NAYAR S. K. A Theory of Single-Viewpoint Catadioptric Image Formation. **International Journal of Computer Vision** 35, 1999, p. 175-196.
- GASPAR, J. A. C. P. **Omnidirectional Vision for Mobile Robot Navigation**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores). Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- GRASSI JUNIOR, Valdir; OKAMOTO JUNIOR, Jun. Development of an omnidirectional vision system. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering**, v. 28, n. 1, p. 58-68, 2006.
- SPACEK, L. A Catadioptric Sensor with Multiple Viewpoints. **Journal of Robotics and Autonomous Systems**, Volume 51, Issue 1, April 2005, Pages 3-15. Elsevier, 2005.
- VASSALLO, Raquel Frizera; SANTOS-VICTOR, José Alberto; SCHNEEBELI, Hans Jörg Andreas. Aprendizagem por imitação através de mapeamento Visuomotor baseado em imagens omnidirecionais. **Sba: Controle & Automação Sociedade Brasileira de Automatica**, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2007.

## A Docência: o que é?

Thalita Alves dos Santos<sup>1</sup>, Helena Faria de Barros<sup>2</sup>

1. Mestre em Educação; Membro do Grupo de Estudos em Educação Profissional: Teoria e Prática – GEEPTP do IFSP/PEP, Membro do Grupo de Estudos Contexto escolar e processo de ensino aprendizagem: ações e interações – UNOESTE.

2. Doutora em Educação. Membro do Grupo de Estudos Contexto escolar e processo de ensino aprendizagem: ações e interações – UNOESTE.

E-mails: thalitaalves@ifsp.edu.br, helenabarros@uol.com.br

**Resumo** - O presente trabalho trata-se de um recorte de uma dissertação de mestrado de orientação fenomenológica, que adotou a abordagem de uma metodologia de pesquisa qualitativa e que se apresenta tanto descritiva, quanto interpretativa que busca propor reflexões sobre o exercício da docência enquanto profissão. Evidenciando que não se define a especificidade do exercício da docência pelo domínio do conteúdo científico e sim pela especificidade da ação, sendo o ato de ensinar e não o domínio de conteúdo que caracteriza a especificidade do exercício da docência.

**Palavras-chave:** Docência, Saber Específico, Profissionalização

### Introdução

Com a crescente expansão do ensino técnico, nas últimas décadas, o exercício profissional do ensino tem se tornado uma importante forma de inserção profissional para graduados das mais diversas áreas. Dessa forma, cada vez mais temos profissionais diversos atuando como docentes. A inserção desses profissionais, nos sistemas de ensino, leva a refletir sobre o exercício da docência enquanto profissão, uma vez que, fazer essa análise, é buscar por configurar a forma como essa atividade se encontra e deve ser estruturada socialmente.

### Metodologia

O presente trabalho trata-se de um recorte de uma dissertação de mestrado de orientação fenomenológica, que adotou a abordagem de uma metodologia de pesquisa qualitativa e que se apresenta tanto descritiva, quanto interpretativa.

### Resultados

Para Roldão (2005), estudiosa do assunto em Portugal, buscar compreender a profissionalização da docência é tentar desvendar quais são os elementos que constituem uma atividade como profissão, diferenciando-a de outras atividades laborativas. Segundo Cunha (1999, p. 132):

[...] profissionalização é um processo histórico e evolutivo que acontece na teia das relações sociais e refere-se ao conjunto de procedimentos que são validados como próprios de um grupo profissional, no interior de uma estrutura de poder.

Antes de tudo, a profissionalização não é aqui entendida como a busca, apenas, por status, privilégios sociais ou trabalhistas; mas sim no sentido de profissionalidade, que se refere “[...] às qualidades da prática profissional dos professores em função do que requer o trabalho educativo” (CONTRERAS, 2002, p. 74).

Dessa forma, o que se pretende não é só despertar o interesse desse profissional pela apropriação de conhecimentos sobre as funções que requerem a prática do ensino, mas também discutir a necessidade de se ter preocupação em realizar um bom ensino, desenvolvendo consciência sobre o sentido do que é desejável no ensino.

De acordo com estudos de Roldão (2005), São comuns quatro elementos principais que caracterizam uma profissão

Especificidade da função: Que se dá por meio do reconhecimento social relacionado à atividade executada e quando o profissional tem consciência da importância e das características do trabalho a realizar.

Poder de decisão: Quando os profissionais possuem autonomia e controle sobre o exercício da sua atividade.

Pertencimento a um corpo coletivo: A consolidação de um grupo que regulamenta, partilha e defende o exercício da função, o acesso a ela e o saber necessário para sua execução. Para isso o trabalho do profissional não pode ser um trabalho isolado, mas que inclua a colaboração de seus pares.

Saber Específico: A existência de conhecimentos sistematizados indispensáveis ao exercício da função.

Quando se chama atenção para a existência de um saber específico na docência, é justamente por entender que existem conhecimentos que são característicos da docência e que precisam ser investigados e defendidos, como primordiais dessa atuação, pois ser engenheiro civil e executar projetos construtivos, ou ser programador de sistemas e criar programas computacionais, ou, ainda, ser arquiteto e desenvolver projetos arquitetônicos, não podem ser considerados a mesma coisa que ser professor de uma disciplina que envolva esses conhecimentos.

Segundo Roldão (2005, p. 10), o saber específico surge como o elo mais fraco da profissionalidade e profissionalização, pois “a ideia de que ser professor é relativamente fácil desde que se ‘saiba’ a matéria e se consiga ‘controlar’ os alunos”, se constitui ideia generalizada no senso comum sobre a atuação docente. Não reconhecer o saber específico da ação docente é abrir espaço para que cada vez mais a ação docente seja compreendida como talento, dom, vocação ou ainda como forma de atividade profissional que pode ser executada por qualquer pessoa que tenha um mínimo de conhecimento sobre o assunto. Tal concepção favorece que outro elemento de caracterização da profissão docente seja enfraquecido: o reconhecimento social, já que se cria uma ambiguidade, uma vez que a sociedade reconhece a importância da profissão, porém não reconhece seus profissionais como os únicos preparados para a execução da ação.

No entanto, o que se entende por saber específico, apresentado o “conhecimento pedagógico especializado”, está “nos procedimentos de transmissão, reunindo características específicas como a complexidade, a acessibilidade, a observabilidade e a utilidade social” (IMBERNÓN, 2010, p. 36). Dessa forma, faz-se a contribuição de Contreras (2002, p. 95), ao definir o conhecimento pedagógico como a junção do “[...] conhecimento de metodologias de ensino, no domínio de procedimentos de gestão e funcionamento do grupo em sala de aula e no manejo de procedimentos de avaliação da aprendizagem”.

Na verdade, a ideia de que possuir o conhecimento da disciplina, ou seja, o conhecimento objetivo bastava para se assumir a capacidade de ensiná-lo, foi considerado suficiente durante certo tempo e assim se cristalizou no senso comum. Porém, atualmente se concebe a formação não mais como mera atualização científica e sim como importante possibilidade de se criar para o ensino,

espaços que favoreçam a participação e a reflexão, por isso as mudanças na forma de se compreender a ação docente (IMBERNÓN, 2010).

Da mesma forma Tardif (2012) faz a seguinte reflexão sobre a generalização da ação docente presente no senso comum:

Se existe realmente uma 'arte de ensinar', essa arte se faz presente apenas quando as técnicas de base do trabalho são assimiladas e dominadas [...] não existe arte sem técnicas, e a arte atua a partir do domínio das técnicas próprias a um ofício. É assim em todas as ocupações e não há razão para que o ensino constitua um caso a parte. Infelizmente, ainda há muitas pessoas [...] que acreditam que basta entrar numa sala de aula e abrir a boca para saber ensinar, como se houvesse uma espécie de causalidade mágica entre ensinar e fazer aprender. (TARDIF, 2012, p. 111)

Igualmente, Gauthier (2013) apresenta a ideia de um "ofício sem saberes" e, discorre sobre o erro conceitual de reduzir o exercício da docência apenas aos elementos que permeiam o senso comum: o conhecimento do conteúdo, o bom senso, o puro talento, a intuição, a cultura ou ainda apenas a experiência. Para o autor, tomar qualquer uma dessas ideias pré-concebidas, como base para o exercício da docência, atrasa o processo de profissionalização, uma vez que não fortalece o reconhecimento do saber específico, tornando o exercício da docência um ofício sem saber, quando na realidade trata-se de uma ação racionalizada, de um ofício com saberes.

Conforme o testemunho de um professor de uma escola de ensino profissionalizante, sobre a necessidade de se ter formação pedagógica, em sua tese de doutorado, relata Cunha (1988, p. 86): "[...] a gente não nasce (professor). Pode-se ter tendência, vontade... Mas há um conhecimento que é próprio". Para nós, esse conhecimento é o saber pedagógico!

Está claro, até aqui, que há algo de diferente no exercício dessa profissão. Para Roldão (2005, 2005, p. 116): "a diferença está na finalidade da ação na docência, a finalidade se dá no ato de ensinar, ou seja, "professor é aquele que ensina não só alguma coisa, mas alguma coisa a alguém".

A própria Roldão, já citada, recorda que o professor...

[...] é o responsável da mediação entre o saber e o aluno, porque é suposto ser ele – e não outros – a saber fazê-lo, pela orientação intencionalizada e tutorizada de ações de ensino que conduzam à possibilidade efetiva de o esforço do aluno se traduzir na apreensão do saber que se pretende ver adquirido. (ROLDÃO, 2005, p. 117).

Com isso o que se pretende é justamente a valorização da docência, do que há de específico nessa atuação, para que cada vez menos a escolha pela docência possa ser justificada da forma como é propagandeada pela empresa R2 Formação Pedagógica em sua página da internet:

Em virtude da grande necessidade que há no mercado educacional e carência de professores, você poderá dar aula no ensino fundamental e médio agregando uma renda a mais se der aula em um único período ou obtendo um maior capital trabalhando integralmente sem a necessidade de prestar concurso público. Com nosso curso você também poderá participar de concursos públicos voltados a professores. Esse curso normalmente é realizado em 3 anos de estudo, porém com a resolução 2 criada pelo MEC você conclui em apenas 6 meses. (R2 FORMAÇÃO PEDAGÓGICA, [201-]).

Ou ainda, como foi registrada durante as entrevistas:

"Escolhi ser professor, pois é o jeito mais fácil de se ganhar dinheiro honestamente". Entrevista 02

Contudo, sobre a especificidade da ação docente reflete Altet (2001, p. 26): "ensinar é fazer aprender e, sem a sua finalidade de aprendizagem, o ensino não existe." Dessa forma, compreende-se

que, para se ganhar dinheiro honestamente, com o exercício da docência, como foi apresentado na transcrição da entrevista, ou como é apresentado em destaque pela empresa R2 Formação Pedagógica, é essencial que seu principal objetivo, que é o ensino, seja proporcionado efetivamente ao aluno e que toda singularidade e complexidade desse processo seja reconhecido e praticado pelo docente. Ou seja, só é honesto se houver aprendizagem!

Dessa forma, o que se tem, então, é que se espera da docência enquanto profissão: que essa possibilite ao aprendente a construção de um saber. Sendo assim, exercer profissionalmente a docência, implica em dominar "[...] habilidades, técnicas e, em geral, recursos para a ação didática, da mesma forma que deve conhecer aqueles aspectos da cultura e do conhecimento que constituem o âmbito ou o objeto do que se ensina" (CONTRERAS, 2002, p. 82). Complementando o que tem sido exposto, afirma Tardif (2012, p. 20): "[...] ensinar supõe aprender a ensinar (...) aprender a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho docente". Ou seja, o autor evidencia que o exercício profissional da docência é algo que pode ser aprendido.

### Considerações

Fica, evidente que não se define a especificidade do exercício da docência pelo domínio do conteúdo científico e sim pela especificidade da ação. Dessa forma, é o ato de ensinar e não o domínio de conteúdo que caracteriza a especificidade do exercício da docência, "[...] reforçar-se-á o seu estatuto de profissionalidade, porque a função de ensinar, assim entendida, é alguma coisa que lhe é específica, que outros atores, se possuírem saberes apenas contedunais idênticos, não saberão fazer" (ROLDÃO, 2005, p. 117). O que se espera é distinguir as funções, é reconhecer que a docência é o exercício profissional do ensino. Que há algo no exercício da docência que diferencia este profissional dos demais. Ou seja, quando se opta pela atuação docente na educação profissional, este profissional deixa de ser bacharel e agora se torna professor de um determinado curso. Muda-se o status profissional da mesma forma que se muda a especificidade da ação.

### Referências

- ALTET, M. As competências do professor profissional: entre conhecimentos, esquemas de ação e adaptação, saber analisar. In. PAQUAY, L. et al. **Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais Competências?** Trad. Fátima Murad e Eunice Gruman. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001, cap. 1, p. 23-35.
- CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.
- CUNHA, M. I. Profissionalização Docente: Contradições e perspectivas. In. CUNHA, M. I. (Org.) **Desmistificando a profissionalização do magistério**. Campinas: Papyrus, 1999, p. 127-147.
- \_\_\_\_\_. **A prática pedagógica do "bom professor": influencias na sua educação**. 1988. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000018023>>. Acesso em: 27 out. 2014.
- GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- R2 FORMAÇÃO PEDAGÓGICA. **Faça o seu Curso de Licenciatura para Graduados**. [São Paulo], [201-]. Disponível em: <<http://www.r2formacaopedagogica.com.br/curso-de-licenciatura-para-graduados>>. Acesso em: 18 maio 2015.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

## Cirurgia para implantação de pino intramedular em tíbio-tarso de *Ramphastos toco* (Tucanuçu).

Gabriela S. P. Carvalho<sup>1</sup>, Lucio O. Sousa<sup>2</sup>, Tiago V. Ortunho<sup>3</sup>, Patricia S. Nunes<sup>3</sup>, Sara S. Ferreira<sup>1</sup>, Gaby S. Freitas<sup>1</sup>, Vanessa V. Ortunho<sup>5</sup>

1. Discentes do Curso de Zootecnia – UNESP – Câmpus de Ilha Solteira;
2. Médico Veterinário do Centro de Conservação da Fauna Silvestre de Ilha Solteira – CCFS;
3. Docentes – IFSP – Câmpus de Presidente Epitácio;
4. Docente do Curso de Engenharia Agrônômica – FUNEC - Santa Fé do Sul.

E-mails: gspczootecnista@gmail.com, lucio.souza@cesp.com.br, tiagoveronese@yahoo.com.br, paty\_snunes@ifsp.edu.br, saraa2503@hotmail.com, gabyssoaresrp@gmail.com, vanessaverort@yahoo.com.br

**Resumo** – O Tucanuçu atua ativamente na recuperação de florestas. O filhote em questão foi encontrado caído do ninho, com fratura bilateral em tíbio-tarso. Os ossos longos das aves, quando comparados aos dos mamíferos, apresentam canal medular com diâmetro proporcionalmente maior e cortical fina e quebradiça devido à alta densidade de cálcio presente. Foi realizada cirurgia para implantação de pino intramedular, porém durante as sessões de fisioterapia e acupuntura foi constatada a movimentação do mesmo. Perante esta situação, decidiu-se por remover o pino. A articulação das patas tornou-se rígida com feridas de decúbito, apresentando sinais de contaminação e necrose.

**Palavras-chave:** fratura, tratamento, Tucanuçu.

### Introdução

O Tucanuçu (*Ramphastos toco*) é uma espécie aviária pertencente à ordem Piciforme, família Ramphastidae, sendo difundida em todo o território neotropical, desde o sul do México até o norte da Argentina, estando presente em todos os biomas brasileiros. Possui hábito alimentar frugívoro e é reconhecido por percorrer grandes distâncias, tendo importante participação na disseminação de sementes, e por isso atua ativamente na recuperação de florestas (HOLBROOK, 2011).

Os ossos longos das aves, quando comparados aos dos mamíferos, apresentam canal medular com diâmetro proporcionalmente maior e cortical fina e quebradiça devido à alta densidade de cálcio presente (ALIEVI et al., 2008). Helmer e Redig (2006) e Ferraz et al. (2008) afirmaram que a cortical fina e frágil das aves contribui para a menor fixação de implantes. Segundo Helmer e Redig (2006), a menor quantidade de tecidos moles recobrimo os ossos é considerada fator limitante para a consolidação das fraturas nesses animais.

O trabalho objetivou relatar o tratamento efetuado em um filhote de tucanuçu com fratura bilateral em tíbio-tarso.

### Metodologia

O animal chegou ao Centro de Conservação da Fauna Silvestre de Ilha Solteira (CCFS) através da Polícia Ambiental, pois havia caído do ninho.

Fez-se palpação e RX dos membros, observando que as patas estavam com fraturas tíbio-tarsícas. Realizou-se uma cirurgia, para colocação de pino (de aço) intramedular. Para indução da anestesia utilizou-se cetamina (25mg/kg), e xilazina (1 mg/kg), intramuscular (IM), e isofluorano inalatório para manutenção. Após a cirurgia aplicou-se tramadol (1mg/kg IM), enrofloxacin (25 mg/kg IM), e meloxicam (0,1 mg/kg IM), uma vez ao dia por 5 dias.

Figura 1. Início da cirurgia, local da fratura do animal.



Fonte: Arquivo da autora.

### Resultados

Após uma semana, o animal ainda tinha dificuldade de locomover os membros, então foram iniciadas sessões semanais de acupuntura e fisioterapia. Durante a terapia foi constatado a abertura da ferida cirúrgica da pata direita, tendo ficado expostos os ossos e, a extremidade do pino próximo da articulação fêmur-tíbio-társica. Fez-se novo RX, observando que o pino da pata direita havia se movimentado, assim prejudicando a recuperação do animal, optou-se pela retirada do pino intramedular. Após alguns dias, o animal adquiriu movimento nas patas, porém com o passar dos meses a articulação tornou-se rígida, dificultando os movimentos, inclusive o de subir em poleiro. Por permanecer somente no chão surgiram feridas de decúbito na articulação, que apresentou sinais de contaminação e necrose.

Figura 2. Animal algumas semanas após cirurgia.



Fonte: Arquivo da autora.

### Conclusões

Com a movimentação do pino, a exposição do animal à tantos procedimentos e medicações e a necrose do ferimento, optou-se pela eutanásia, a fim de poupá-lo de maior sofrimento.

Apesar de todos os imprevistos, a fisioterapia e acupuntura se mostraram eficientes, devido ao retorno da movimentação das patas.

## Referências

---

ALIEVI, M.M.; OLIVEIRA, A.N.C.; FERREIRA, P.A. et al. Osteossíntese de úmero em pombos domésticos (*Columba livia*) associando-se pinos metálicos e polimetilmetacrilato intramedulares após osteotomia diafisária. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, p.843-850, 2008

FERRAZ, V.C.M.; FERRIGNO, C.R.A.; CORTOPASSI, S.R.G., et al. Avaliação radiográfica e de função de vôo após fixação de osteotomias distais do úmero em pombas (*Columba livia*), com modelo de fixador externo articulado. **Pesq. Vet. Bras.**, v.28, p.351-357, 2008.

HELMER, P.; REDIG, P.T. Surgical resolutions of orthopedic disorders. In: HARRISON, G.J.; LIGHTFOOT, T.L. Clinical Avian Medicine. **Palm Beach: Spix Publishing**, 2006. v.2, p.761- 774.

HOLBROOK, K.M. Home range and movement patterns of toucans: implications for seed dispersal. **Biotropica**, v.43, p.357-364, 2011.

## Cultivo hidropônico de hortaliças via sistema de automação

**Eduardo dos S. Martim<sup>1</sup>, Rodrigo de A. Lira<sup>1</sup>, Daniel E. R. dos Santos<sup>1</sup>, Rogério R. Fernandes<sup>1</sup>, Dhiego G. Rodrigues<sup>1</sup>, Carlos F. Joventino<sup>2</sup>, Ricardo F. Nunes<sup>3</sup>.**

1. Discente do Curso Técnico em Automação Industrial – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Mecânica.

3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: [eduardo.martim@outlook.com](mailto:eduardo.martim@outlook.com), [rodrigo.lira823@gmail.com](mailto:rodrigo.lira823@gmail.com), [danielbatera50@hotmail.com](mailto:danielbatera50@hotmail.com), [rogerio\\_fernandes27@hotmail.com](mailto:rogerio_fernandes27@hotmail.com), [dhiego\\_194914@outlook.com](mailto:dhiego_194914@outlook.com), [jcarlosfernando@ifsp.edu.br](mailto:jcarlosfernando@ifsp.edu.br), [rnunes@ifsp.edu.br](mailto:rnunes@ifsp.edu.br).

**Resumo** – A aplicação de conceitos de automação industrial em um sistema hidropônico é imprescindível para tornar este inovador método de cultivo de alimentos mais autônomo. O presente trabalho procura projetar e construir um sistema hidropônico do tipo NFT, no qual serão automatizadas variáveis importantes para o processo como temperatura do ambiente de cultivo, condutividade da solução nutritiva, nível de reservatório e abertura e fechamento da vazão nos tubos de distribuição. Na estrutura lógica do projeto de automação, será utilizada uma placa de prototipagem Arduino.

**Palavras-chave:** hidroponia, automação, sustentabilidade.

### Introdução

O cultivo de vegetais em ambientes protegidos com dimensões restritas e sem uso de agrotóxicos que afetem a saúde dos seres que a consomem, está a cada dia, ganhando mais atenção entre os produtores de alimentos. Seja pela necessidade de preocupação com a saúde, ou até mesmo pela vontade de cultivar alimentos em um apartamento, a técnica hidropônica de cultivo de alimentos vem ganhando espaço no mundo todo.

Hidroponia, termo derivado de duas palavras de origem grega – *hidro*, que significa água e *ponia* que significa trabalho, é o nome atribuído para a técnica de cultivo de hortaliças de folhas, frutos e flores em que o solo é substituído por uma solução nutritiva em um apoio. Dos Santos et al. (2013) definem hidroponia como sendo a técnica de cultivar plantas sem solo, onde as raízes recebem uma solução nutritiva balanceada que contém água e todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta.

Basicamente, existem duas técnicas de cultivo hidropônico, *Deep Flow Technique* (DFT) e *Nutrient Film Tecnic* (NFT). No sistema DFT não existe canais, mas sim uma mesa, uma caixa rasa nivelada onde permanece uma lâmina de solução nutritiva. Por outro lado, a técnica NFT de cultivo as plantas crescem com suas raízes em um canal onde circula uma solução nutritiva específica de acordo com o cultivo.

Características importantes a serem observados em um cultivo hidropônico NFT, são: a manutenção de índice ideal de pH, a condutividade da solução nutritiva, o controle de luminosidade do ambiente e de níveis do reservatório.

A busca pela automação destas variáveis importantes no processo de cultivo hidropônico, se apresenta como uma maneira de tornar esta técnica de cultivo de alimentos mais eficiente e com menor interferência humana, conferindo uma maior autonomia a este tipo de cultivo.

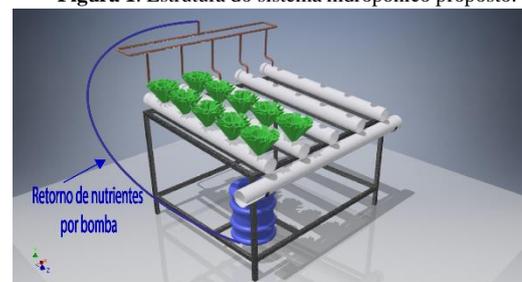
Este presente trabalho tem como objetivo construir um sistema de cultivo hidropônico NFT de tamanho reduzido para o cultivo de hortaliças no qual pretende-se automatizar as principais variáveis responsáveis pelo sucesso da técnica, ou seja, índice de condutividade, de luminosidade do ambiente e o nível do reservatório e temperatura da solução nutritiva.

### Metodologia

O sistema hidropônico desenvolvido pode ser dividido em duas frentes: a parte estrutural e a lógica de controle das variáveis do ambiente.

A parte estrutural, representada na Figura 1, consta de um sistema hidráulico composto por tubos de PVC de 4 polegadas. A região de cultivo é composta por cinco tubos com uma inclinação de 5% do seu comprimento real. Cada tubo contém cinco furos de aproximadamente 67 mm de diâmetro com espaçamento de 250 mm para alocação das plantas.

Figura 1. Estrutura do sistema hidropônico proposto.



Fonte: Elaborado pelo autor.

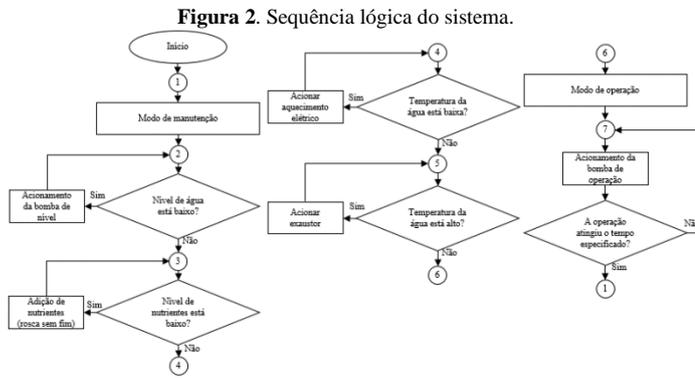
Ao final de cada tubo se tem disponível um outro com a função de levar os nutrientes para o reservatório situado na parte inferior da estrutura. Deste reservatório deriva-se uma mangueira responsável pelo retorno dos nutrientes à área de distribuição para a região de cultivo. Este retorno é realizado via uma bomba hidráulica.

A área de distribuição é um conjunto de tubos de  $\frac{3}{4}$  de polegadas com cinco válvulas solenoides que permitem, ou não, a passagem dos nutrientes para cada tubo na região de cultivo, sendo comandos pela lógica do sistema.

O sistema de controle é realizado fundamentalmente pela placa de prototipagem Arduino. Neste, deseja-se monitorar e atuar de forma a deixar as variáveis do ambiente propícias para um cultivo eficiente de hortaliças. As variáveis que serão analisadas são: condutividade e temperatura da solução nutritiva, luminosidade do ambiente e o nível do reservatório. A Figura 2 representa a sequência lógica do sistema.

GUALBERTO, R.; RESENDE, F.V.; BRAZ, L.T. **Competição de cultivares de alface sob cultivo hidropônico 'NFT' em três diferentes espaçamentos.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.17, n. 2, p. 00, julho, 1999.

SILVA JBC; MACHADO CAN; MONTEIRO JG. 2010. **Sistema auxiliar de bombeamento de solução nutritiva em cultivos hidropônicos de hortaliças.** Horticultura Brasileira 28: 364-369.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No controle do índice de condutividade, variável de extrema importância para o bom funcionamento do projeto e que sofre alteração conforme a variação da quantidade de nutrientes existentes na solução nutritiva, será utilizado um sensor de umidade compatível com o Arduino. Em testes já realizados foi-se observado que existe uma relação direta entre a condutividade e a umidade do meio, por isso faz-se a opção pelo uso deste tipo de sensor. As medições de nível e temperatura da solução nutritiva serão feitas através de sensores instalados na região interna do reservatório.

### Resultados esperados

Após completar a montagem da estrutura e o desenvolvimento da lógica do sistema, espera-se que o sistema hidropônico funcione de forma automática, ou seja, no modo de manutenção o sistema seja capaz de monitorar as variáveis de condutividade e temperatura da solução nutritiva, e o nível do reservatório e acionar os atuadores pertinentes para que a solução nutritiva esteja de acordo antes de liberá-la para a região de cultivo.

Paralelamente, o sistema deve verificar a luminosidade do ambiente e acionar, ou não, a cobertura da horta para manter o nível de luz adequado para a plantação. Todos estes parâmetros supracitados, se controlados com sucesso pode proporcionar uma evolução no crescimento da plantação.

### Conclusões

Este trabalho de automação de uma horta hidropônica tem como objetivo controlar variáveis de forma a proporcionar à plantação um ambiente adequado de sistema hidropônico.

Por se encontrar em andamento e, tendo em vista ser um projeto em realizada em escala reduzida, é possível a conclusão prévia que, para a implementação em escala real, serão necessários alguns ajustes tais como, maiores reservatórios e bombas hidráulicas de maior potência, logo, serão necessárias técnicas de acionamento mais robustas. Entretanto, a lógica desenvolvida deverá ser mantida, viabilizando a automação do projeto e não necessariamente o projeto em si.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

### Referências

DOS SANTOS, JOSÉ DARCY et al. Development of a vinasse nutritive solution for hydroponics. **Journal of environmental management**, v. 114, p. 8-12, 2013.

## Desenvolvimento de um jogo educativo para auxiliar na alfabetização de crianças em idade pré-escolar e alunos dos primeiros anos do ensino fundamental

Bianca Puerta Rocha<sup>1</sup>, André Luís Olivete<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática.

E-mails: biianca.pessego@gmail.com, olivete@ifsp.edu.br.

**Resumo** - Os smartphones e tablets são dispositivos de alta tecnologia e de fácil acesso por grande parte da população, tornando o acesso às informações mais rápido e de forma móvel. Essas facilidades permitem a utilização dessas tecnologias como mecanismos auxiliares na alfabetização, no processo ensino-aprendizagem e no desenvolvimento da capacidade de raciocínio. Esses equipamentos são acessíveis ao público de todas as idades, até mesmo ao público infantil. O objetivo desse trabalho é o desenvolvimento de um jogo educativo na plataforma Android voltado para o público infantil em idade pré-escolar e primeiras séries do ensino fundamental, que visa a alfabetização desse público.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento de Jogos; Jogos Educativos; Mundo Virtual.

### Introdução

O lúdico tem as funções de consolidar as ações individuais aprendidas e proporcionar prazer e equilíbrio funcional ao aprendiz (ALMEIDA, 2003).

A criatividade, a imaginação, a interação e o aspecto lúdico, presentes nos jogos educativos, estimulam as relações cognitivas, como o desenvolvimento da inteligência e das relações afetivas, verbais, psicomotoras e sociais (SILVEIRA e BARONE, 1998).

Com base nessas premissas, esse projeto propõe o desenvolvimento de um jogo educativo para a plataforma Android para dispositivos móveis, que auxilie no processo de alfabetização do público infantil, com idade pré-escolar e dos primeiros anos do ensino fundamental.

O jogo educativo foi desenvolvido para a plataforma Android devido ao baixo custo dos dispositivos móveis com essa tecnologia, e também por sua livre distribuição.

### Metodologia

Esse trabalho faz parte de um projeto de maior abrangência que versa sobre a utilização de jogos educativos e tecnologias da informação no processo ensino-aprendizagem, onde estão envolvidos outros pesquisadores e atenderá os alunos da pré-escola e das primeiras séries do ensino fundamental.

O desenvolvimento do trabalho iniciou por um longo processo de levantamento bibliográfico sobre a utilização da tecnologia aplicada à educação, sua influência na vida das crianças da nova geração e sua utilização no processo ensino-aprendizagem, como também um estudo sobre as principais ferramentas utilizadas no desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, onde o ambiente Unity3D foi selecionado para implementação do jogo educativo proposto pelo projeto.

Após os estudos preliminares e a seleção do Unity3D, iniciou-se um estudo sobre os conteúdos programáticos, exercícios e atividades utilizadas no processo de alfabetização, como também das características fundamentais dos jogos educacionais

utilizados na pré-escola e nos primeiros anos do ensino fundamental e, por fim, foi realizada a especificação da interface do jogo educativo, onde foi realizada a adaptação dos exercícios existentes nas cartilhas e apostilas para as características dos dispositivos móveis.

Com a especificação das fases do jogo educativo, foi realizada a implementação da aplicação utilizando o ambiente Unity3D, onde foram definidas as figuras e textos necessários, como também a utilização desses elementos na construção da aplicação.

A etapa final do projeto consiste na utilização do jogo educativo desenvolvido por crianças na etapa de alfabetização, onde será avaliado a importância da utilização de jogos educativos e de novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem.

### Resultados Obtidos e Esperados

O jogo educativo foi desenvolvido utilizando a ferramenta Unity3D, e possui somente três tipos de interface, para que a criança fique atenta ao conteúdo do jogo e não se preocupe com a forma de jogar. A dificuldade das atividades vão aumentando de acordo com a resolução dos problemas.

A interação das telas e fases foram implementadas em C#, com o apoio de alguns métodos próprios da ferramenta Unity que facilita a implementação.

As fases são autoexplicativas e utilizam áudios para suprir qualquer falta de entendimento do exercício, levando em conta que as crianças ainda não estão aptas a ler um enunciado completo.

A Figura 1 apresenta um exercício utilizado no processo de alfabetização, retirado do portal Escola Educação.

Figura 1. Exercício utilizado no processo de alfabetização.

cola: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ ESCOLA EDUCACAO.COM.BR  
na: \_\_\_\_\_  
ano: \_\_\_\_\_

**LETRA COM LETRA**

1) Ajude Nádica a completar as palavras usando as sílabas abaixo.

NE - NA - NI - NO - NU

<input type="text"/>	ve	<input type="text"/>	tal
<input type="text"/>	nar	<input type="text"/>	né
<input type="text"/>	nho	<input type="text"/>	ve
<input type="text"/>	to	<input type="text"/>	vio
<input type="text"/>	vela	<input type="text"/>	vern
<input type="text"/>	riz	<input type="text"/>	rigudo
<input type="text"/>	ta	<input type="text"/>	ra
<input type="text"/>	me	<input type="text"/>	va
<input type="text"/>	blado	<input type="text"/>	mero
<input type="text"/>	tureza	<input type="text"/>	cional
<input type="text"/>	tritivo	<input type="text"/>	vo



Fonte: Escola Educação (2016).

A Figura 2 apresenta o exercício da Figura 1 adaptado para a interface do jogo educativo proposto, onde a criança utiliza a tela sensível ao toque para selecionar a sílaba que completa a palavra que representa a figura localizada no canto superior esquerdo. No canto superior direito há a figura de um autofalante, onde a criança pode obter a repetição da explicação em áudio para a solução do problema.

Figura 2. Exemplo de adaptação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com o término da implementação, espera-se que o jogo desenvolvido sirva de suporte para a educação infantil e a inclusão tecnológica dos pequenos.

Em adição, espera-se que a aplicação desenvolvida sirva de incentivo para a aprendizagem das crianças, e sirva de incentivo para que mais desenvolvedores apostem nesta ideia.

## Conclusões

---

A finalidade pedagógica dos jogos educativos é extremamente importante para o processo ensino-aprendizagem, também a utilização de novas tecnologias nesse processo tem grande influência na vida da nova geração, se tal tecnologia for usada com o objetivo de educar, pode-se obter ótimos resultados a longo prazo.

## Agradecimentos

---

Nossos sinceros agradecimentos ao IFSP-Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura fornecida durante todo o período de pesquisa e ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica ofertada.

## Referências

---

ALMEIDA, Paulo Nunes de. Educação Lúdica: **Técnicas e jogos pedagógicos**. 11.ed. São Paulo: Loyola, 2003.

ESCOLA EDUCAÇÃO. **Atividades de Sílabas**. Disponível em: <<http://escolaeducacao.com.br/atividades-de-silabas/>>. Acesso em 10 de abril de 2016.

SILVEIRA, R.S; BARONE, D.A.C. **Jogos Educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéricos**. In: IV Congresso da Rede Ibero-americana de Informática de informática na Educação, 1998, Brasília. Anais do IV Ribie 98, 1998.

## Floresta urbana e análise das espécies arbóreas no sequestro do carbono em Presidente Prudente - SP

Luciano K. Osako<sup>1</sup>, Paulo A.Silva<sup>2</sup>, Lucilene Brito<sup>3</sup>

1. Arquiteto, aluno regular – curso Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional/Unoeste

2. Ecólogo, Doutor em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais/UFU, docente do Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional/Unoeste

3. Bióloga, aluna regular – curso Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional/Unoeste.

E-mails:1-lucianoarquiteto@yahoo.com.br,2-pauloantonio@unoeste.br, 3- -luavalon@hotmail.com

**Resumo** -O presente projeto de pesquisa intitulado “Floresta Urbana e análise das espécies arbóreas no sequestro do carbono em Presidente Prudente - SP”, objetiva trazer questionamentos sobre a importância da relação entre cobertura arbórea urbana e o sequestro do carbono atmosférico. A área de estudo compreende o município de Presidente Prudente – SP, tendo como recorte a área urbana. Objetiva-se também discutir o Planejamento Ambiental e urbanístico promovido por Políticas Públicas que tragam gestão sustentável e eficiente no município.

**Palavras-chave:** Floresta urbana; sequestro do carbono, Planejamento Ambiental.

### Introdução

O aumento exponencial da malha urbana caminha conjuntamente com o desenvolvimento histórico do homem e o desenvolvimento econômico da sociedade como um todo. O conseqüente e progressivo avanço do tecido urbano das cidades produziu a diminuição da cobertura arbórea nativa, ocasionando desequilíbrio no ecossistema local. A floresta urbana necessita de um planejamento ambiental correto para que possa trazer benefícios para a ambiência urbana. A definição de arborização urbana se relaciona ao plano físico territorial apresentado por GREY & DENEKE (1986). Uma das conseqüências mais severas foi o aumento exponencial da malha urbana. Resultando na diminuição da cobertura vegetal urbana. O sequestro do carbono seria uma das medidas viáveis para mitigar o problema. A ação consiste na utilização da capacidade fotossintética que os vegetais possuem de fixar o CO<sub>2</sub> atmosférico, “sequestrando” o carbono atmosférico. O objetivo é analisar os impactos ambientais gerados pela emissão de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) no município de Presidente Prudente, contextualizando a arborização urbana na atuação do sequestro do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico e resíduos de poluentes atmosféricos. Objetiva-se também discutir o Planejamento Ambiental e urbanístico promovido por Políticas Públicas que tragam gestão sustentável e eficiente no município.

### Metodologia

Será utilizado, no desenvolvimento desta pesquisa, alguns procedimentos para classificação e quantificação das espécies arbóreas. Baseado na Fitosociologia. O método que será utilizado para este levantamento será o método do ponto-quadrante, oferecendo maior rapidez em sua consecução (DURIGAN, 2003). Este método baseia-se no estabelecimento de inúmeros pontos em uma comunidade florestal, os quais atuam como centro de um plano cartesiano que define quatro quadrantes (MARTINS, 1991).Será utilizado, no desenvolvimento desta pesquisa, alguns procedimentos para obtenção de dados referentes ao sequestro de carbono fixo nas

espécies arbóreas do levantamento realizado pelo método de ponto quadrante. A metodologia adotada será por levantamento dendrométrico. Segundo Ferreira de Souza (1976) descreve a dendrometria como a determinação da massa lenhosa e das leis de crescimento, numa árvore e num grupo de árvores ou maciços florestais. As variáveis dendrométricas a serem medidas são o DAP (Diâmetro de altura de peito) e a altura total, esses dados fornecerão a estimativa do correspondente volume da madeira. Levantamento da biomassa lenhosa:

$$V = g \cdot h \cdot ff$$

Onde:

V = volume da árvore em m<sup>3</sup>

g = área basal da árvore em cm<sup>2</sup>

h = altura total em m

ff= fator de forma

Figura 1. Métodos de Medidas DAP (Diâmetro de Altura de Peito)



Fonte: ESALQ USP

Disponível em < <http://www.esalq.usp.br/cprural/glossario/letra?ini=D> >  
Acesso em 11 set. 2016

Esperam-se os seguintes resultados através da pesquisa:

- Quantificar a incidência da arborização urbana, no município de Presidente Prudente -SP;
- Identificar os impactos ambientais decorrentes da emissão e presença do CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) no microclima local, identificando espécies arbóreas com maior biomassa dentro da malha urbana com maior capacidade de estocagem de carbono através do diâmetro de altura do peito (DAP, em cm) e da altura total (Ht, em m).
- Compilação dos dados e correlação entre os impactos e a área de estudo analisada;
- Discussão de Políticas Públicas como subsídio para gestão urbanística e ambiental da arborização urbana.

Figura 2. Mapa do Município de Presidente Prudente – SP.

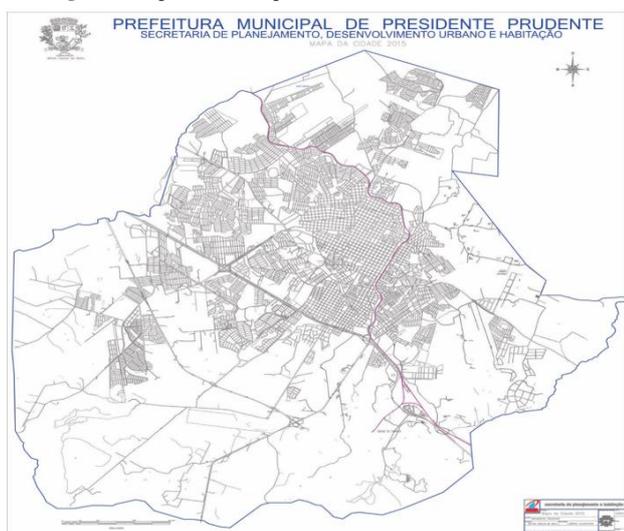


Figura 1 – Mapa do município de Presidente Prudente – SP

Fonte: Prefeitura Municipal de Presidente Prudente

Disponível em: <[http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/central\\_mapas.xhtml](http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/central_mapas.xhtml)>

Acesso em: 10 out. 2015.

## Conclusões

Neste sentido, o trabalho será produzido na perspectiva da afirmação principal sobre importância da arborização urbana, e como as espécies arbóreas atuam, de forma biologicamente natural, no sequestro do carbono, mitigando as consequências negativas que esse resíduo atmosférico traz para o Meio Ambiente. O estreitamento dessa relação é alicerçado quando há Planejamento Ambiental e Urbanístico voltados a promover os benefícios que arborização proporciona para a ambiência urbana.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Ao MMADRE/UNOESTE (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional). Ao NEAGEO (Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamento) da Unoeste. Aos professores e mestrandos do MMADRE/UNOESTE.

BADIRU, AjibolaIsau, PIRES, Maria Aparecida F., RODRIGUEZ, Ana Cristina Machado. **Método para a Classificação Tipológica da Floresta Urbana visando o Planejamento e a Gestão das Cidades**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1427-1433

DURIGAN, G. **Bases e diretrizes para a restauração da vegetação de cerrado**. In: Kageyama, D.Y. et al (eds.) Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu: FEPAG. 2003.

FIZIOLA, I.M.; YAMASHITA, Y.; VERAS, C.A.G. **Nível de emissão de gases de veículos automotores leves do ciclo Otto: valores referenciais**. Mestrado em Transportes Universidade de Brasília, 2004.

GREY, G. DENEKE, F. **Urbanforestry**. New York: John Wiley, 1978

IMAÑA ENCINAS, J.; SILVA, G. F. da; KISHI, I. T. **Variáveis dendrométricas**, Brasília: Universidade de Brasília, 2002. 106 p. (série Comunicações Técnicas Florestais, v. 4, n. 1)

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**, Campinas, 2001 Editora da Universidade Estadual de Campinas.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. de. **Dendrometria e inventário florestal**, Viçosa: Ed. UFV, 2006. 276 p.

---

## Projeto Bolsa Ensino: um relato de experiência

---

**Hudson Fernando de Lima Moraes<sup>1</sup>, Melissa Marchiani Palone Zanatta<sup>2</sup>, César Alberto da Silva<sup>2</sup>**

1. Discente do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas<sup>1</sup> – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática

E-mails: hudson.fernando1@gmail.com, melissa@ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br

**Resumo** – Este resumo tem por objetivo relatar o projeto de bolsa ensino que visa selecionar alunos bolsistas para dar suporte a outros alunos que apresentam dificuldades em disciplinas relacionadas à lógica de programação. Esses alunos bolsistas também estão aptos para auxiliar, alunos e professores de outras áreas, em relação a utilização dos aplicativos de edição de texto, planilha de cálculo e apresentação de slides. O atendimento proposto é na sala de monitoria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – campus de Presidente Epitácio (IFSP/PEP) com carga horária de 20 horas semanais e o público-alvo são os alunos dos cursos Superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Ensino Médio Integrado ao Técnico de Informática e Mecatrônica, Técnico em Edificações, Técnico em Administração e Técnico em Eletrotécnica

**Palavras-chave:** monitoria, auxílio, programação.

---

### Introdução

---

Todos os anos, os professores submetem um projeto com objetivo de solicitar e justificar a necessidade de alunos

monitores para determinadas disciplinas. Geralmente, tem um projeto para cada área.

Com os projetos aprovados, é lançado um edital no IFSP/PEP para preenchimento de vagas referente ao projeto bolsa ensino. Os alunos são entrevistados e, no caso da bolsa ensino de informática, eles explicam um exercício de lógica de programação para os coordenadores do projeto. Após a seleção dos alunos, os coordenadores do projeto estipulam o horário de atendimento a ser cumprido semanalmente.

---

### Metodologia

---

Os bolsistas ficam à disposição dos alunos e professores na sala de monitoria nos horários de atendimento.

Eles utilizam livros de programação (Ascencio, 2007, Silva, 2009, Deitel, 2010), exercícios disponibilizados pelo professor e listas de exercícios no moodle para refazer com os alunos que os procuram.

Para controlar o atendimento, os bolsistas preenchem uma tabela anotando quais alunos os procuraram; quais dúvidas e a data e horário da procura, conforme tabela 1.

**Tabela 1.** Dados do atendimento

		<b>CONTROLE DE ATENDIMENTO DE MONITORIA</b>			
<b>MONITOR:</b> Hudson Fernando de Lima Moraes		<b>PRONTUÁRIO:</b> 1616188			
<b>CURSO:</b> Análise e Desenvolvimento de Sistemas		<b>PERÍODO DA MONITORIA:</b>			
Data	Início	Fim	Curso/Turma	Assunto	Nome do Aluno

Fonte: próprio autor

## Resultados

Há melhoras no desempenho dos alunos que frequentam a monitoria. Isso é possível de notar quando os alunos praticam as atividades propostas pelo professor.

Na figura 2 é apresentado o modelo de relatório que o monitor tem que preencher, todos os meses, informando quais atividades foram desenvolvidas por ele.

Figura 2. Relatório de atividades.

		<b>RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE BOLSA ENSINO</b> (Julho e Agosto/2016)	
<b>ALUNO:</b> Hudson Fernando de Lima Moraes		<b>PRONT:</b> 1616188	
<b>ÁREA:</b> Informática		<b>CURSO:</b> ADS	
<b>COORDENADOR:</b> Melissa Marchiani Palone Zanatta		<b>MODULO:</b> 1º	
<b>PROJETO:</b> Ensino de Algoritmo e Lógica de Programação			
<b>MODELO DE RELATORIO A SER SEGUIDO</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor.

## Conclusões

Por meio da bolsa monitoria, o monitor consegue vivenciar as atividades desenvolvidas pelo professor assim como, entender quais são as dificuldades que o professor enfrenta em uma sala de aula. Em contrapartida, os alunos que tem dificuldades com a disciplina, podem ficar mais à vontade em procurar alunos monitores ao invés do professor.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. **Fundamentos da programação de computadores**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 434 p.

SILVA, Mário Gomes da. **Informática: terminologia básica** : Microsoft Windows XP : Microsoft Office 2007. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. 384 p.

DEITEL, Paul; DEITEL, Harvey. **Java: como programar**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 1144 p.

## Aplicação de redes de sensores sem fio nos dias atuais

Melissa Bonfim Alcantud<sup>1</sup>, Andrea Padovan Jubileu<sup>2</sup>, César Alberto da Silva<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Tecnólogo de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docentes – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.

E-mails: [melissa.alcantud@gmail.com](mailto:melissa.alcantud@gmail.com), [andreapjubileu@ifsp.edu.br](mailto:andreapjubileu@ifsp.edu.br), [cesar@ifsp.edu.br](mailto:cesar@ifsp.edu.br)

**Resumo** – Atualmente, há uma crescente demanda pelo uso de tecnologias de conexão sem fio em diversas áreas. É possível, por exemplo, interconectar sensores para fazer o monitoramento das condições ambientais em uma área remota ou ambientes industriais. A comunicação entre sensores através das redes sem fio tem como finalidade executar tarefas de sensoriamento, como coleta, monitoramento, transmissão e processamento de informações. O objetivo deste artigo é apresentar o estudo realizado sobre o que são Redes de Sensores Sem Fio (RSSF), composição, formas de utilização e problemas relacionados. Este estudo refere-se a uma das etapas do projeto de iniciação científica em andamento.

**Palavras-chave:** redes sem fio, sensoriamento, simuladores.

### Introdução

Nos dias atuais, com o constante avanço tecnológico, a procura por tecnologias de conexão sem fio vem crescendo cada vez mais e abrangendo um maior contingente no setor econômico. As Redes de Sensores Sem Fio (RSSF) possuem uma gama de possibilidades de serem utilizadas em diferentes áreas, tais como, agricultura, militar, ambiental, médica, entre outras.

O objetivo deste artigo é apresentar alguns pontos relevantes sobre o tema abordado, levantados a partir da pesquisa bibliográfica realizada.

### Metodologia

Todo estudo desenvolvido neste artigo foi embasado em pesquisas bibliográficas de artigos científicos. Vergara (2000) salienta que a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside ao fato de fornecer uma visão analítica para a temática abordada.

Segundo Lakatos e Marconi (2001) toda bibliografia tornada pública em relação ao tema estudado, dentre outras, publicações avulsas, revistas, livros, pesquisas, monografias e teses tem a finalidade de colocar o pesquisador em contato com tudo o que já foi escrito. Por consequência, permite definir, resolver problemas e explorar novas áreas a partir de referências teóricas publicadas.

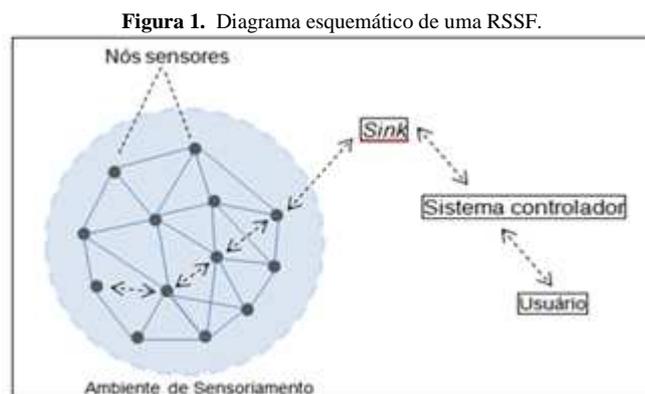
### Resultados

Durante o levantamento bibliográfico de RSSFs foram encontrados alguns estudos relacionados ao tema que apontam para um cenário promissor na aplicação na rede de sensores principalmente em áreas de difícil acesso.

De acordo com Vlasios *et al.* (2005), as RSSF são um tipo especial de redes *ad hoc*<sup>1</sup> para a coleta, processamento e

disseminação por meio de comunicação sem fio, de informações sobre fenômenos ocorridos em uma região de interesse. Mas, para que isso aconteça são necessários dispositivos de hardware, conhecidos como nós sensores, compostos por microcontrolador, bateria, unidade de comunicação de dados e sensores (temperatura, umidade do ar e solo, dentre outros). Desse modo, cada nó sensor monitora seu ambiente local e repassa os dados coletados e processados a um nó central, chamado de *nó sink*, cuja função é agregar todas as informações recebidas e enviá-las a um sistema controlador, comumente conhecido como Ponto de acesso (PA).

Conforme ilustrado na Figura 1, os nós sensores são estáticos e seus posicionamentos podem ser aleatórios, de modo que as comunicações são feitas através de múltiplos saltos, ou seja, o nó sensor envia a mensagem para o nó vizinho que se encontra mais próximo do *nó sink* e esse por seguinte, retransmite a mensagem para outro vizinho até que chegue ao destino final.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para Verona (2010) as RSSF possuem diferentes tipos de configurações, de forma que cada uma seja planejada com suas peculiaridades, tornando cada aplicação de RSSF inviável para outros projetos. Porém, independentemente de suas aplicações alguns quesitos são relacionados às RSSF quanto as suas configurações. São eles: composição, organização, mobilidade, densidade e distribuição dos nós sensores.

Outro quesito não menos importante, é a quantidade de energia consumida pelos nós sensores, visto que muitas vezes são utilizados em áreas remotas, o que inviabiliza a troca de baterias com frequência.

Para encontrar um modelo ideal de configuração, de acordo com aplicação desejada, faz-se o uso de ferramentas que realizam simulações de ambientes reais, através da coleta dados de uma RSSF.

<sup>1</sup> Na área da computação, redes *ad hoc* são um tipo de rede onde todos os dispositivos podem se comunicar diretamente entre si.

Segundo Gomes *et al.* (2015), o uso de simuladores permite avaliar o desempenho de novos protocolos para RSSF, com múltiplos nós e em diferentes cenários, sem a necessidade de implementação física da rede, o que provoca uma grande diminuição nos custos.

Essas ferramentas de simulações permitem utilizar as configurações de uma RSSF, utilizando-se de parâmetros simulados, tal qual: quantidade de nós sensores utilizados; localização dos nós sensores; camada de aplicação da rede; camada de acesso ao meio da rede; protocolo de roteamento da rede; potência da antena dos nós sensores; quantidade de energia disponível em cada nó sensor; consumo para envio e recepção de dados dos nós sensores; dentre outros parâmetros a serem adotados para melhor adequação da estrutura em cada caso de aplicação.

Uma vez realizada a simulação com os parâmetros adotados, esses simuladores geram um pacote de arquivos contendo dados que retratam todos os eventos que ocorreram ao longo da simulação na rede. Os dados coletados estão aptos a serem analisados pelo profissional para análise de estatística a fim de serem comparados e colocados em prática.

É evidente, que para uma análise mais detalhada dos resultados, algumas características devem ser ponderadas, tais como: pacotes enviados pelos nós sensores; e os que foram recebidos pelo ponto de coleta; atraso médio dos pacotes a partir da coleta pelo nó sensor até a chegada no PA; energia consumida pela rede; ingerência da densidade da rede do protocolo de roteamentos.

Existem várias ferramentas de simulações, as mais conhecidas para redes de sensores sem fio são: Network Simulator 2<sup>2</sup> (NS-2), TraceGraph<sup>3</sup>, MannaSim<sup>4</sup> e Castalia<sup>5</sup>.

Vale lembrar que hoje, os estudos convergem para produção de nós sensores em larga escala, a fim de baixar o custo da produção e comercialização. Assim, é possível realizar experimentos práticos em cenários reais ao invés de cenários simulados que muitas vezes se utilizam de uma quantidade menor do que a desejada e/ou necessária de nós sensores.

---

## Conclusão

Conclui-se no presente estudo, que as redes de sensores sem fio são de fato um avanço tecnológico sem retrocesso, devendo atender as necessidades do usuário final de forma simples.

---

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação e ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

---

## Referências

GOMES, R. D., et al. **Modelo para simulação realista de redes de sensores sem fio industriais**. XXXIII Simpósio Brasileiro de Telecomunicações. Minas Gerais. Set. 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/281559505\\_Modelo\\_para\\_Simulacao\\_Realista\\_de\\_Redes\\_de\\_Sensores\\_sem\\_Fio\\_Industriais](https://www.researchgate.net/publication/281559505_Modelo_para_Simulacao_Realista_de_Redes_de_Sensores_sem_Fio_Industriais)>. Acesso em: 03.Set.2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

RUIZ, L. B., NOGUEIRA, J. M.; LOUREIRO, A. A. F. **MANNA: a management architecture for wireless sensor networks**. Communications Magazine, IEEE Volume 41, Issue 2, Fev. 2003. p. 116 – 125.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

VERONA, A.B. **Simulação e análise de redes de sensores sem fio aplicadas a viticultura**. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2010.

VLASIOS T, Ram Kumar, and Mani B. Srivastava. **Computation hierarchy for innetwork processing**. ACM Mobile Networks and Applications, 10(4):505–518, January 2005.

---

<sup>2</sup> – <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>

<sup>3</sup> – <http://www.nsnam.com/2012/09/tracegraph-graphing-software-to-plot.html>

<sup>4</sup> – <http://www.mannasim.dcc.ufmg.br/>

<sup>5</sup> – <https://castalia.forge.nicta.com.au/index.php/en/>

## ENERGIA DO PONTAL: mitigação dos resíduos com a geração solar

Ítalo A. J. Montório Jr.<sup>1</sup>, Tadeu A. Marques<sup>2</sup>, Munir J. Felício<sup>2</sup>, Alba R. A. Arana<sup>2</sup>

1. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica;

2. Docente – Unoeste – Câmpus II, MMADRE.

E-mails: [italo.ifsp@gmail.com](mailto:italo.ifsp@gmail.com), [tmarques@unoeste.br](mailto:tmarques@unoeste.br), [munir@unoeste.br](mailto:munir@unoeste.br), [alba@unoeste.br](mailto:alba@unoeste.br)

**Resumo** - Este projeto de pesquisa tem como objetivo compreender as fontes utilizadas para geração de energia elétrica quanto à potencialidade na emissão de resíduos e à disponibilidade no meio ambiente e realizar um estudo de viabilidade de cogeração de energia elétrica utilizando uma fonte não convencional – energia solar - na região do Pontal do Paranapanema. Como as fontes empregadas para a geração de energia elétrica possuem características diversas, será realizado um levantamento dos resíduos emitidos por cada uma delas a fim de qualificá-los.

**Palavras-chave:** cogeração, renovável, não poluente.

### Introdução

O Brasil tem enfrentado uma deficiência energética provocada, principalmente, pela crise hídrica. A maior fonte geradora de energia elétrica produzida no país é a hidráulica, responsável por 72% (setenta e dois por cento) de toda energia gerada (Tabela 1), de acordo com a ONS (OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO, 2015).

Tabela 1. Geração de Energia Elétrica no Brasil (GWh)

2015	TOTAL	Hidráulica	Térmica Convencional	Térmica Nuclear	Eólica
Jan	49.853,51	72,5%	21,9%	2,9%	2,7%
Fev	44.243,73	72,1%	22,9%	2,6%	2,5%
Mar	48.215,75	71,8%	23,3%	2,7%	2,1%
Abr	45.341,86	71,9%	22,9%	3,2%	2,1%
Mai	42.940,94	71,3%	22,8%	2,6%	3,3%

Fonte: ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico - Adaptado

Com a redução do volume dos reservatórios devido à falta de chuvas, houve, em 2015, a necessidade de utilização de outros meios para geração de energia elétrica visando suprir a demanda de consumo. O País passou a utilizar usinas termoeletricas, que queimam combustíveis fósseis, o que torna a energia elétrica mais cara, e são altamente poluentes (Figura 1).

Figura 1: (A) - Usinas hidrelétricas (B) Usinas Termoeletricas: Carvão/ Óleo/ Gás



A

B

A região do Pontal do Paranapanema recebe uma média anual de 5,401 KWh/m<sup>2</sup> dia de radiação solar, segundo dados da SECRETARIA DE ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, (2013). Todo este potencial vem sendo muito pouco aproveitado.

É possível converter energia solar em elétrica, utilizando painéis fotovoltaicos, que podem ser instalados próximos ao ponto de consumo, produzindo energia no local, o que contribui para a diminuição das perdas nas redes de transmissão e distribuição. É a **geração distribuída** (Figura 2-B).

Figura 2: (A) Geração / Transmissão / Distribuição e (B) Geração distribuída utilizando a energia solar.



A

B

Objetiva-se compreender as fontes utilizadas para a geração de energia elétrica quanto à potencialidade de emissão de resíduos e à disponibilidade a fim de propor um estudo de cogeração de energia elétrica a partir de uma fonte não poluente e renovável. Qualificar os resíduos emitidos pelas principais fontes utilizadas na geração de energia elétrica. Pesquisar as variáveis climáticas na região do Pontal do Paranapanema e Elaborar um estudo de um sistema de cogeração de energia elétrica conectado à rede de distribuição por meio da energia solar.

### Metodologia

O desenvolvimento deste projeto se dará, inicialmente, por meio uma revisão da literatura com o objetivo de identificar as fontes atualmente utilizadas na geração de energia elétrica, bem como qualificar os resíduos emitidos por cada uma das fontes que compõe a matriz energética.

Será feita uma pesquisa para quantificar a energia gerada por cada uma das fontes. Com estes dados será elaborada uma tabela com as fontes utilizadas e a sua participação.

Serão levantadas as principais formas de utilização da energia solar, identificando as vantagens e as desvantagens de cada uma.

Com os dados compilados, será elaborado um estudo de viabilidade de produção de energia elétrica por meio da utilização da radiação solar no Pontal do Paranapanema.

### Resultados esperados

Espera-se compreender, com esta pesquisa, as consequências da cogeração de energia elétrica de forma distribuída, utilizando a energia solar como fonte primária, em substituição às outras fontes convencionais. (Figura 3).

Figura 3: Geração de energia elétrica distribuída por meio da captação da radiação solar



---

### Conclusões

A geração de energia elétrica por meio de sistema conectado à rede elétrica, empregando a radiação solar como fonte primária, tem avançado bastante tecnologicamente e a sua utilização vem crescendo muitos nos últimos anos. Trata-se de uma energia abundante, totalmente disponível, além de não apresentar emissão de resíduos na geração. É necessário avaliar as consequências das emissões na produção das placas fotovoltaicas, bem como o descarte destas quando perderem sua utilidade.

---

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

---

### Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Micro e mini geração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica** / Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília: 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa Nº 482, de 17 de Abril de 2012** / Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília: 2012.

GOLDEMBERG, J. et al, **Energias Renováveis**. São Paulo: Brukner, 2012.

ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Disponível em: <[http://www.ons.org.br/historico/geracao\\_energia.aspx](http://www.ons.org.br/historico/geracao_energia.aspx)>. Acesso em: 21 jun. 2015.

SANTOS, M.A. et al, **Fontes de energia nova e renovável**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

SÃO PAULO (estado). Secretaria de Energia. **Atlas “Levantamento do Potencial da Energia Solar Paulista”**. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia. Subsecretaria de Energias renováveis. **Energia Solar Paulista: Levantamento do Potencial**. São Paulo, SP: Secretaria de Energia, 2013. Disponível em: <<http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/455.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2015.

ZILLES, R. et.al. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica**. 1ª ed. - São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

## Estudo de caso: Análise da viabilidade de implementação de um sistema fotovoltaico no IFSP Câmpus Presidente Epitácio

Bruno de Lossena Souza<sup>1</sup>, João Rocha Junior<sup>1</sup>, Péperson de Almeida Silva<sup>1</sup>, Haislan Ranelli Santana Bernardes<sup>2</sup>, Mateus da Silva Tonon<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Eletrotécnica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: brunolossena\_@hotmail.com, rocha.santos@live.com, peperson.16@gmail.com, haislan@ifsp.edu.br, mateus.tonon@ifsp.edu.br

**Resumo** – O aumento da demanda energética, aliada à preocupação crescente com a preservação dos recursos naturais, impulsionam a pesquisa e o desenvolvimento de fontes alternativas de energia menos poluentes, renováveis e que produzam mínimos impactos ambientais. Visando a redução da fatura de energia elétrica realizar-se-á uma análise que consta do conflito entre a redução dos gastos da energia elétrica consumida, obtida com o sistema fotovoltaico, em relação aos custos de implantação do mesmo. Almeja-se que os resultados apresentem condições que possibilitem tomadas de decisão quanto à metodologia adequada para a redução das despesas com energia elétrica.

**Palavras-chave:** geração distribuída, fotovoltaico, redução de custos.

### Introdução

O ano de 2012 apresentava a diversificação na geração mundial de energia elétrica nas proporções de: 67,2% advinda de combustíveis fósseis, 16,9% de hidrelétricas, 10,9% de origem nuclear e 5% de outras fontes renováveis. Destaca-se o investimento em fontes renováveis ocorrido de 2008 a 2012, antes responsável por 2,9% da produção da energia mundial e que, quatro anos depois, saltou para 5%, com aumentos consideráveis nos percentuais de energia geradas por fontes eólicas e solares (EPE, 2016).

O aumento da demanda energética, acrescido da possibilidade de redução da oferta de combustíveis fósseis e o aumento da preocupação com a preservação do meio ambiente impulsionou a pesquisa e desenvolvimento, por parte da comunidade científica, de fontes alternativas de energia menos poluentes, renováveis e que produzam pouco impacto ambiental (CRESESB, 2006).

O presente estudo busca discutir a o custo e análise de retorno de investimento (*payback*) na implantação de sistema de geração distribuída, do tipo fotovoltaico, para redução de gastos em energia elétrica do IFSP campus Presidente Epitácio.

### Metodologia

Em um primeiro momento será traçado o perfil de consumo de energia elétrica, a partir do histórico de faturamento e memória de massa da instituição supracitada, fornecido pela concessionária local. A amostragem utilizada será referida ao período de 12 meses consecutivos, de agosto de 2015 a agosto de 2016, apresentada na figura 1.

De posse dos dados obtidos a partir da memória de massa, inicia-se o processo de dimensionamento do sistema fotovoltaico a ser implementado. O processo contempla o levantamento quantitativo e qualitativo dos painéis solares, valores nominais do inversor (ou inversores) de frequência, dispositivos de proteção e condutores elétricos a serem utilizados.

O cálculo para o dimensionamento de um sistema fotovoltaico pode ser realizado através da equação (1).

$$E_p = E_d \cdot S_p \cdot \eta_d \cdot \eta_i \quad (1)$$

Onde,

$E_p$ : energia produzida pelo sistema, em kWh/dia;

$E_d$ : energia diária recebida do sol, em kWh/m<sup>2</sup>.dia;

$S_p$ : área da superfície do painel, em m<sup>2</sup>;

$\eta_d$ : eficiência de conversão do painel;

$\eta_i$ : eficiência do inversor.

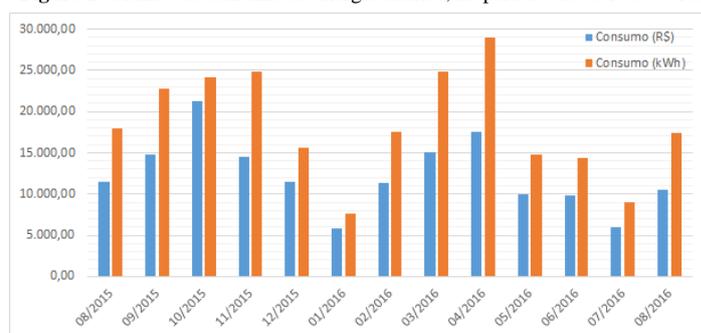
A Tabela 1 apresenta os índices de radiação solar incidente na superfície terrestre nacional, por região.

**Tabela 1.** Índices de radiação solar incidente.

Região	Radiação Global	Radiação Média no Plano
	Média (kWh/m <sup>2</sup> )	Inclinado (kWh/m <sup>2</sup> )
Norte	5,5	5,4
Nordeste	5,9	5,8
Centro-Oeste	5,7	5,7
Sudeste	5,6	5,7
Sul	5,2	5,0

Fonte: CRESESB, 2006.

**Figura 1.** Gráfico do consumo de energia elétrica, no período de 08/15 a 08/16.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados disponibilizados pela ENERGISA, 2016.

A etapa final contempla a análise de retorno de investimento. A validação do empreendimento utilizará a combinação de três métodos: do Valor Presente Líquido (VPL), da Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* Descontado.

O procedimento necessita da plena compreensão dos conceitos de juros e taxa de juros, uma vez que são recorrentes nos métodos a serem utilizados.

Define-se juros como a remuneração do capital, ou seja, uma compensação em dinheiro, pelo seu uso alternativo. A taxa de juros é a fixação dos juros referidos a uma unidade de tempo (ano, mês, dia, etc.) (OLIVEIRA, 1982; LION, 1985; PUCCINI, 2008).

O VPL é a soma do investimento inicial necessário com o equivalente futuro, que seria recebido, referenciado ao momento

atual, a uma determinada taxa de juros (OLIVEIRA, 1982; PUCCINI, 2008). A equação (2) apresenta a forma compacta do cálculo do VPL.

$$VPL(i\%) = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} \quad (2)$$

Onde,

$C_j$ : investimento inicial, para  $j = 0$ ;

$C_j$ : retorno (receita) mensal, para  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$i$ : taxa de juros, aplicada de forma unitária.

A TIR é a taxa de juros máxima que um projeto pode estar submetido, de forma que ainda seja viável sua execução. O cálculo da TIR é apresentado na equação (3).

$$VPL(TIR\%) = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+TIR)^j} \quad (3)$$

Onde,

$C_j$ : investimento inicial, para  $j = 0$ ;

$C_j$ : retorno (receita) mensal, para  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$TIR$ : taxa de juros máxima, aplicada de forma unitária.

O método *Payback* consiste na soma das parcelas do fluxo de caixa de um projeto, tendo por finalidade determinar o número de períodos necessários à recuperação do investimento inicial (OLIVEIRA, 1982).

No intuito de eliminar a deficiência no método clássico do *Payback*, o qual não considera a variação do dinheiro no tempo, foi realizado uma alteração onde em cada parcela do método clássico aplica-se um reajuste da receita referida ao tempo presente (PUCCINI, 2008), assim como no VPL, originando o método do *Payback* Descontado. O cálculo do *Payback* Descontado é apresentado na equação (4).

$$PAYBACK(i\%) = C_0 - \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} \quad (4)$$

Onde,

$C_0$ : investimento inicial;

$C_j$ : retorno (receita) mensal, para  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$i$ : taxa de juros, aplicada de forma unitária.

### Resultados esperados

A partir das avaliações, descritas no tópico anterior, espera-se encontrar um ponto ótimo quanto à utilização do sistema de energia solar fotovoltaico no que compete ao caráter financeiro envolvido no investimento, custos e retornos esperados.

Os resultados obtidos permitirão o conflito entre outras metodologias de redução de consumo com energia elétrica.

### Conclusões

Fomentado pelas necessidades contemporâneas quanto à utilização de fontes de energia alternativas que garantam a continuidade e qualidade no fornecimento e preservem os recursos naturais, o sistema fotovoltaico se mostra uma opção potencialmente viável no processo de geração distribuída. O presente estudo avaliará o quão exequível seria a implantação do referenciado sistema. Para tanto, a análise contará com a comparação do custo financeiro em relação ao retorno monetário e o tempo previstos.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

### Referências

CRESESB - Centro De Referência Para Energia Solar E Eólica Sérgio Brito. **Atlas brasileiro de energia solar**. 1. ed. São José dos Campos - SP: Camargo Schubert Engenharia Eólica, 2006. p.24. Disponível em: <[http://sonda.ccst.inpe.br/publicacoes/atlas\\_solar.html](http://sonda.ccst.inpe.br/publicacoes/atlas_solar.html)>, acesso em 01/09/2016 às 13h.

ENERGISA. **Histórico de consumo**. Presidente Epitácio - SP, 2016. Disponível em: <<http://agenciaweb.energisa.com.br:8083/AgenciaWeb/consultarHistoricoConsumo/histCons.do>>, acesso em 01/09/2016 às 16h.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2015**. 1. ed. Brasília – DF: Ministério de Minas e Energia, 2016.

LION, O. M. B. **Matemática Financeira Aplicada ao Mercado Aberto**. 1. Ed. Rio de Janeiro – RJ. Editora IBMEC, 1985.

OLIVEIRA, J. A. N. de **Engenharia Econômica: Uma Abordagem às Decisões de Investimento**. 1. Ed. São Paulo – SP. Editora McGraw-Hill, 1982.

PUCCINI, A. de L. **Matemática Financeira: Objetiva e Aplicada**. 7. Ed. São Paulo – SP. Editora Saraiva, 2008.

## Estudo do Comportamento do Motor de Indução Trifásico Sujeito a Subtensões.

Telmo Silva<sup>1</sup>, Nilton Junior<sup>1</sup>, José Rogério<sup>1</sup>, Mário José Felix<sup>1</sup>, Tiago Veronese Ortunho<sup>2</sup>.

1. Discente do Curso Técnico em Eletrotécnica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: tiago.veronese@ifsp.edu.br

**Resumo** - O presente trabalho visa tentar compreender o comportamento do motor de indução perante os fenômenos de falta de qualidade de energia que tanto nos afetam nos dias de hoje, não pela sua grande ocorrência, mas pelas consequências que daí resultam.

**Palavras-chave:** motor de indução, desequilíbrios elétricos, subtensão.

### Introdução

As subtensão são nos dias de hoje um sério problema tanto para o setor industrial como para o setor comercial e residencial, isto porque existem cada vez mais cargas sensíveis a este tipo de defeitos ligado à rede elétrica. Os computadores bem como todos os demais equipamentos digitais possuem dispositivos para memorizar os dados de cálculo e respectivos processos que se encontrem a executar. Uma subtensão pode levar ao reiniciar dos equipamentos devido a falhas de cálculo, o que numa indústria cada vez mais automatizada, em busca de padrões de elevada rentabilidade, se traduz em perdas monetárias consideráveis.

Grande parte das cargas atuais utilizam dispositivos eletrônicos (semicondutores), tais como os: transistores, diodos, díacs, triacs, IGBT e microprocessadores. Todos estes elementos contribuíram para o uso da energia de uma forma muito mais eficiente e uns controle mais preciso sobre os processos, contudo trouxeram perturbações muito significativas na qualidade da energia, uma vez que a falta desta pode comprometer irremediavelmente os processos automatizados, causando grandes consequências.

Os motores de indução ocupam uma grande parcela dos processos industriais, aproximadamente 80%, devido a seu baixo custo de manutenção e grande robustez.

Por definição, uma subtensão é a diminuição brusca da tensão de alimentação para um valor situado entre os 90% e 1% da tensão estipulada.

Nos motores elétricos a consequência de uma subtensão se reflete em um maior tempo de arranque, até este atingir a sua velocidade nominal. Quanto maior a magnitude da subtensão, maior será o tempo para o motor partir e, altos tempos de partida podem levar o motor ao colapso.

### Metodologia

No trabalho utilizou-se do *software* Matlab/Simulink no qual efetuou-se uma análise do motor de indução trifásico alimentado com tensões desequilibradas, ou seja, reduzidas. A fase A foi mantida com o valor eficaz normal e na fase B adotou-se que ocorreu uma queda de 10% no seu valor e na fase C uma queda de 5%. A equação (1) apresenta os valores utilizados em cada das tensões de fase.

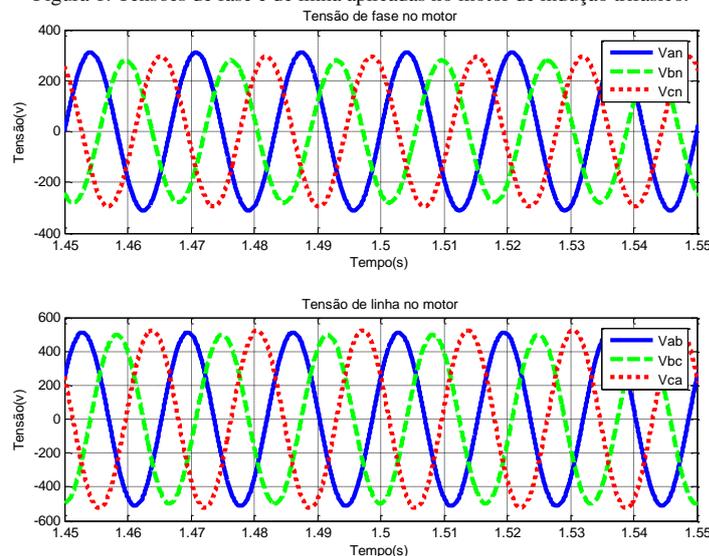
$$\begin{aligned} V_a &= 220 \angle 0^\circ V \\ V_b &= 197,9 \angle -120^\circ V \\ V_c &= 208,9 \angle 120^\circ V \end{aligned} \quad (1)$$

O tempo utilizado para a simulação foi de 3 segundos, sendo que na partida do motor até o tempo de 1,5 segundos a máquina trabalhou em vazio, após este período foi aplicado o torque nominal no equipamento. Neste foi efetuado a medição das tensões de fase e de linha do motor de indução, as correntes nas três fases, do torque eletromagnético e da velocidade do equipamento.

### Resultados

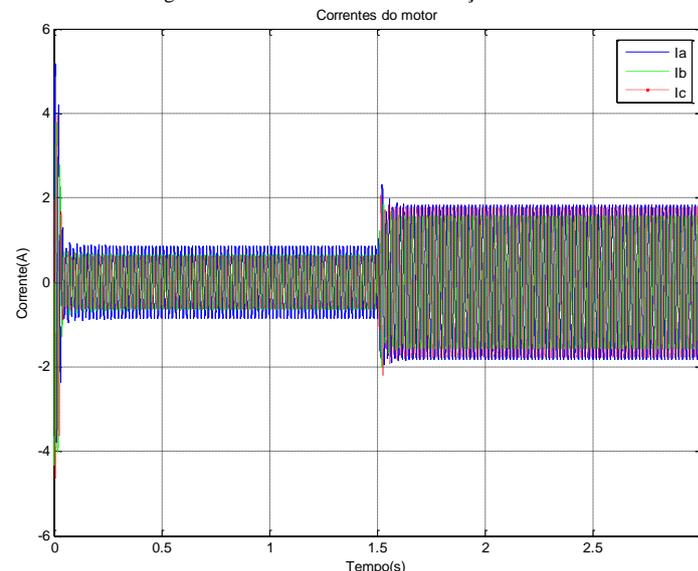
A Figura 1 apresenta as tensões de fase e de linha aplicadas no motor de indução trifásico, no qual pode-se constatar a subtensão nas formas de onda.

Figura 1: Tensões de fase e de linha aplicadas no motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

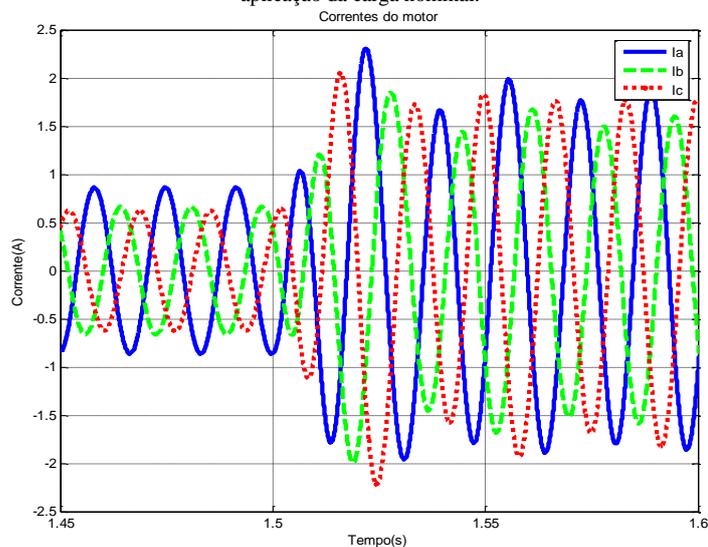
Figura 2: Correntes do motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

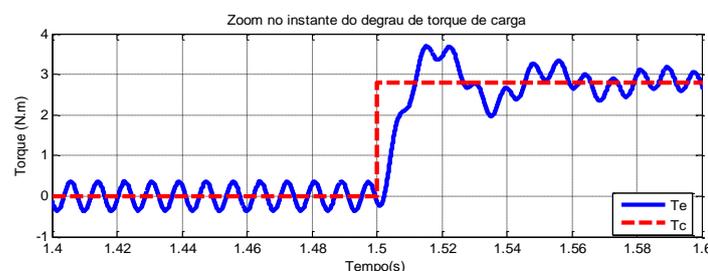
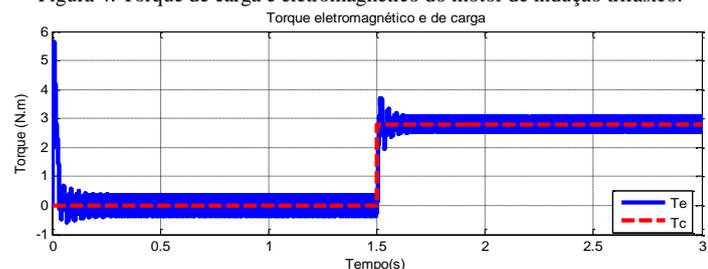
Nas Figuras 2 e 3 apresentam-se as correntes do motor de indução trifásico, no qual pode-se constatar as diferenças em suas magnitudes, sendo em azul a corrente da fase A, em verde, a corrente da fase B e, em vermelho, a corrente da fase C.

Figura 3: Zoom nas correntes do motor de indução trifásico no instante da aplicação da carga nominal.



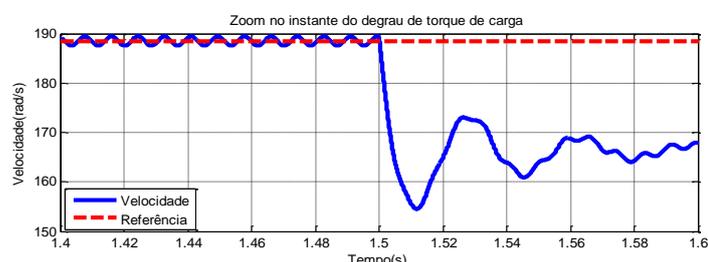
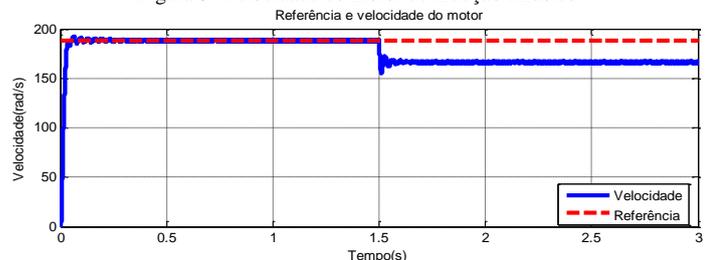
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 4: Torque de carga e eletromagnético do motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 5: Velocidade do motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Figura 4 apresenta-se o torque eletromagnético do motor, em azul, e o torque de carga, em vermelho. Verifica-se que o equipamento fica com um torque oscilante, porém, não influencia muito no seu funcionamento.

Na Figura 5 se verifica a velocidade do motor de indução a qual ficou com pouca oscilação devido à subtensão de alimentação da máquina.

## Conclusões

No trabalho foi possível observar que o motor de indução trifásico quando submetido a subtensão nas suas tensões de alimentações não causam muitos prejuízos ao equipamento. Os únicos instantes prejudiciais ao motor de indução são os momentos de inserção de carga e partida do equipamento, pois, causam um aumento do tempo do equipamento para alcançar sua velocidade de regime e isto, em um processo industrial, pode gerar perda e/ou descarte de matérias primas.

Por este motivo, é necessário manter o sistema de alimentação com tensões dentro dos limites de alimentação do equipamento evitando problemas no processo industrial e um possível dano ao motor de indução por estar operando com tensões de alimentação reduzidas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio e a UNESP – Campus de Ilha Solteira pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

## Referências

BARROS, M. C. **Compensação de Desequilíbrios em Redes elétricas**. Ilha Solteira – SP, 2000. 96f. Dissertação (mestrado em Engenharia Elétrica – Sistemas de Energia Elétrica) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP – Universidade Estadual Paulista.

DUARTE, S. X. **Proposta de indicador de qualidade de tensão a partir do impacto de distorções harmônicas e desequilíbrios sobre motores de indução**. 2006. 125 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2006.

ALMEIDA, M. L. S. **Avaliação da temperatura do motor de indução trifásico submetido a desequilíbrios de tensão**. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2013.

KAWAPHARA, M. K.; VASCONCELOS, A. B.; APOLÔNIO, R.; TECHI, D. A. V.; ARANTES, R. B.; LIMA, R. L. Análise do comportamento da energia elétrica no acionamento de uma bomba centrífuga em função da variação da vazão através do estrangulamento de uma válvula ou via inversor de frequência. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE APLICAÇÕES INDUSTRIAIS, 8., 2008, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: [s.n.], 2008.

SIDDIQUE, A.; YADAVA, G. S.; SINGH, B. Effect of voltage unbalance on induction motors. In: IEEE International Symposium on Electrical Insulation, 2004. Indianápolis. **Proceedings...** [S.l.], 2004. p. 26-29.

ELETRORBRAS/ PROCEL. **Módulo motor elétrico**. [S.l.: s.n., 130], Disponível em: <[www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/qualidade-energia.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/qualidade-energia.pdf)>. Acesso em: 23 jul. 2016.

## Robô Seguidor de Linha

Tiago V. Ortunho<sup>1</sup>, Lucas Z. C. G. Lima<sup>2</sup>, Jhonatan R. S. Florindo<sup>2</sup>

1. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica;

2. Técnico em Eletrotécnica.

E-mails: tiago.veronese@ifsp.edu.br

**Resumo** – O trabalho apresenta a montagem e programação de um robô que consegue seguir uma trajetória traçada por uma linha em uma superfície plana. O caminho percorrido pelo robô apresenta curvas e obstáculos, o uso de um sensor ultrassônico garante que o robô detecta obstáculos desviando destes e retornando ao seu percurso. O robô possui a placa de controle Romeo V2 responsável pelo controle dos motores de contínua e aquisição dos dados dos sensores.

**Palavras-chave:** arduino, seguidor de linha.

### Introdução

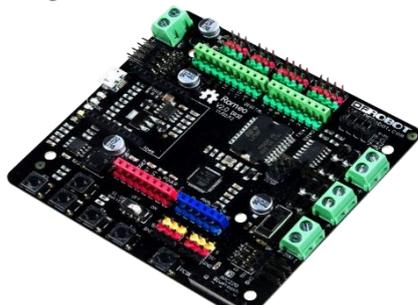
O sistema robótico possui um grande espaço de aplicação, tanto em experiências e projetos de universidades quanto em setores industriais. A grande competitividade existente no mercado de hoje proporciona aumento na modernização, procurando sempre alta qualidade, maior produtividade, menos gastos, menor tempo para satisfazer seus clientes. Pode ser aplicado a trabalhos em ambientes de grande perigo aos seres humanos ou insalubres e em explorações espaciais, pois as pesquisas em locais de difícil acesso para o ser humano estão em constante andamento e novas tecnologias são sempre necessárias.

A maior aplicabilidade deste trabalho é em indústrias onde se busca a automação de processos, que procura desenvolvimentos na área de robótica pra facilitar seu processo de produção, ou seja, utilizando a programação para comandar robôs que podem substituir uma grande quantidade de trabalhadores, além de poder realizar trabalhos que em mãos humanas poderia não sair com boa qualidade ou mesmo para transportes automáticos, e assim podemos aplicar o robô seguidor de linha, que depois de programado e instalado em sua área de trabalho não necessita de acompanhamento, somente a instalação da linha por onde ele percorrerá, ou seja, seu caminho (pista).

### Metodologia

Foi montado um robô seguidor de linha utilizando: uma placa de controle Romeo V2, Figura 1, Chassi 4WD, Figura 2, motor de passo com caixa de direção, Figura 3, sensores de refletância, Figura 4 e sensor ultrassônico, Figura 5. Com estes componentes foi montado o robô conforme os seguintes passos que estão apresentados na Figura 6.

Figura 1. Placa de controle ROMEO V2.



Fonte: Robocore.

Figura 2. Chassi 4WD.



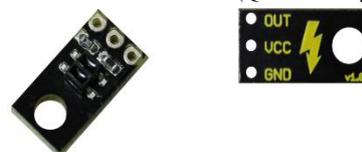
Fonte: Robocore.

Figura 3. Motor de passo com caixa de direção.



Fonte: Stakoviac.

Figura 4. Sensor de refletância (QRE – Analógico).



Fonte: Robocore.

Figura 5. Sensor Ultrassônico V3.2 URM37.



Fonte: Robocore.

Figura 6. Componentes harmônicos do sistema sem e com filtro.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## Resultados

Montou-se todos os componentes para a confecção do robô com as instalações dos sensores de refletância, os motores com suas devidas rodas e a placa controladora (Romeo).

Após os componentes instalados desenvolveu-se a programação, definindo-se o tipo de sinal no qual a placa iria receber dos sensores e, por fim, enviar os devidos comandos aos motores de cada roda, fazendo com que o robô se mantivesse em cima da linha definida como trajeto. Iniciou-se a programação do robô sem o sensor ultrassônico, que seria adicionado no final do trabalho, pois a função principal de seguir linha foi prioridade.

Constatou-se que, como seguidor, o robô estava programado e funcionava bem. Os motores acionavam no tempo devido, conforme definido, entretanto, teve-se problema nas curvas do trajeto. Quando as curvas eram muito fechadas os motores trabalhavam mais bruscamente e a superfície não oferecia aderência necessária para que essas curvas fossem feitas com sucesso, assim, ao deslizar nas curvas, os sensores que seguiam a linha e saíam de cima dela.

Por ter quatro sensores instalados o robô ficava procurando a linha enquanto ainda estava perto, mas ao ficar procurando por muito tempo se perdia totalmente, impossibilitando o retorno ao trajeto para terminá-lo. Tentou-se diminuir a velocidade dos motores nas curvas para que estas fossem feitas com “calma”, mas não foi possível encontrar uma velocidade baixa a ponto de fazer a curva sem deslizar, pois com a velocidade que não deslizesse o torque era insuficiente para manter o robô andando. Tentou-se tornar a superfície mais aderente com açúcar, mas não tivemos sucesso, no começo ele se manteve andando corretamente, mas assim que o açúcar começou a grudar sujeiras e mudar a cor da superfície ele se tornou um problema, os sensores já não conseguiam diferenciar a trilha de trajeto do restante da superfície, confundindo-o e se perdendo novamente. Sem sucesso, limpou-se a superfície, mas visto que o robô ainda continuava a deslizar nas curvas, manteve-se a velocidade inicial e adicionaram-se pesos em cima do chassi, mas nas curvas os motores travavam, pois não tiveram torque suficiente. A alternativa foi suavizar as curvas, dessa forma, a aderência que a superfície oferecia se tornou suficiente. Visto que o robô estava seguindo a linha e realizando as curvas com sucesso, adicionamos à programação dados que realizassem a comunicação do sensor ultrassônico com os motores. Ao juntar essa programação de seguidor com dados do sensor ultrassônico, houve confrontos. O robô deveria ser um seguidor de linha quando não houvesse algum obstáculo em sua frente e quando houvesse deveria executar um processo de desvio especificado na programação, onde os motores trabalhariam de forma que o robô sãsse do percurso e desviasse do obstáculo sem se perder. Sobretudo, o problema verificado foi o confronto na programação, reescreveu-se a programação a fim de encontrar o problema e pediu-se ajuda de pessoas com maior experiência com programação para nos orientar a encontrar o erro, porém, ainda assim, não foi possível. Na tentativa de resolver este problema a tempo, surgiu um problema maior. Aparentemente, uma das saídas da placa controladora para acionamento dos motores apresentou-se queimada. Devido este problema, um lado do robô não se movimentava. A opção de correção foi isolar esta saída e apenas com uma executar os movimentos, retirando dois motores traseiros, tornando o robô somente com tração dianteira e instalando uma roda auxiliar traseira servindo de suporte para o chassi. Modificou-se a programação e ao enviá-la para a placa controladora detectou-se mais um problema, que por fim, acabou com nossas chances de fazer com que o robô funcionasse devidamente. A entrada de dados da placa não estava recebendo mais conexão, assim não foi possível programar a placa novamente. Na figura 7 pode-se visualizar a disposição final do

robô, como todos os componentes instalados e devidamente alimentados.

Figura 7. Disposição final do robô seguidor de linha.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## Conclusões

A partir dos resultados obtidos, concluímos que a montagem de um robô seguidor de linha, proporcionou um grande fortalecimento de práticas nas montagens de circuitos abordados no curso de eletrotécnica, além de auxiliar na compreensão da teoria de funcionamento dos componentes utilizados, facilitando o uso em outros projetos e podendo aprimorar o próprio robô.

Considera-se interessante essas sugestões para trabalhos futuros: fazer uma análise do tipo de bateria ou pilha a ser utilizada para que a carga suporte mais tempo o robô em operação; analisar a programação para que não haja confrontos; realizar a instalação de sensor ultrassônico nas laterais do robô.

## Referências

ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico), GQEE-EFEI (Grupo de Estudos em Qualidade da Energia Elétrica). **Estado da Arte de Indicadores para Afundamentos de Tensão**. 2001.

IRWIN, J. David, NELMS, R. Mark. **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

CERQUEIRA, Fábio. **Avanços da Robótica**. 2007. Disponível em: Acesso em: 22 set. 2014.

COSTA, Eduardo R.; GOMES, Marcel L.; BIANCHI, Reinaldo A. C.. UM MINI ROBÔ MÓVEL SEGUIDOR DE PISTAS GUIADO POR VISÃO LOCAL. In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AUTOMAÇÃO INTELIGENTE., 6., 2003, Bauru. São Bernardo do Campo: Centro Universitário da Fei – Departamento de Engenharia Elétrica, 2003. p. 710 - 715. Disponível em: . Acesso em: 13 set. 2014.

## Sistema automatizado de climatização em galpão de hortaliças

Luan F. J. Aguiar<sup>1</sup>, Paulo C. Brandão<sup>1</sup>, Reginaldo N. Ferreira<sup>1</sup>, Rodrigo B. Costa<sup>1</sup>, Fabrício M. Sanches<sup>2</sup>, Ricardo F. Nunes<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Automação Industrial – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: paulocesarbrandao1@gmail.com, rodrigoscheling@hotmail.com, luan\_fja@hotmail.com, reginaldon308.rn@gmail.com, fabrciosmf@yahoo.com.br, rnunes@ifsp.edu.br

**Resumo** – Esse projeto consiste na construção protótipo de um galpão em maquete com base fixa e telhado móvel que, dotado de sensores em seu interior, realiza-se o controle de temperatura, umidade e luminosidade via placa de prototipagem Arduino de forma a deixar o ambiente em uma condição ideal para o cultivo de hortaliças, proporcionando aumento da produtividade e qualidade dos produtos, além de otimizar a mão de obra do produtor.

**Palavras-chave:** Arduino, galpão climatizado, hortaliças.

### Introdução

Com o crescente aumento populacional o consumo na área da agricultura vem crescendo cada vez mais esta, por sua vez, tendo a necessidade em aumentar progressivamente sua produção, principalmente com o auxílio cada vez maior de técnicas e tecnologias aplicadas nas lavouras. Na área de hortaliças a produção brasileira já alcançou índices anuais de 14 milhões de toneladas, movimentando no mercado aproximadamente cerca de cinco bilhões de reais (FREIRE, 2010).

As plantações de hortaliças cultivadas de modo convencional em canteiro a céu aberto geram muitos prejuízos ao produtor devido, principalmente, a influência de variáveis como sol, chuva e umidade. Por exemplo, o excesso de umidade prejudica a planta e favorece a incidência de algumas pragas, por outro lado, a falta da mesma prejudica o desenvolvimento da planta, acarretando prejuízos ao produtor (BEZERRA, 2003).

Atualmente, as mudanças climáticas é fator preocupante, uma vez que o clima está cada vez mais instável se tornando um problema para a agricultura. Uma alternativa é o cultivo de hortaliças em estufas, por possuírem nível tecnológico satisfatório, este tipo de produção apresenta vantagens em relação ao sistema tradicional e resulta em plantas com maior qualidade, uma vez que, em um ambiente protegido controla e isola fatores, tais como, pragas, doenças, vento, umidade e temperatura (MATOS, 2007).

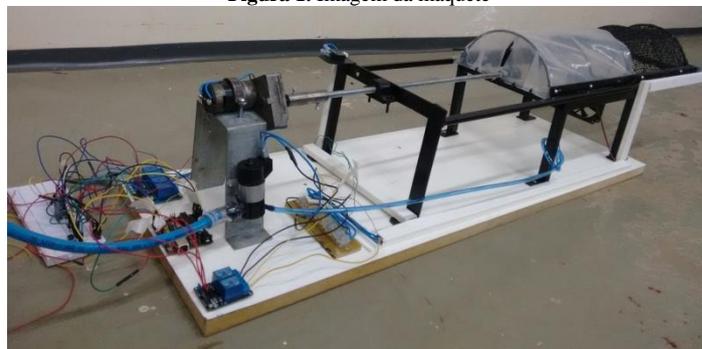
Em um ambiente protegido a planta desenvolve com melhor qualidade, pois este possui condições mais próximas do ideal, para o cultivo de alface, por exemplo, as temperaturas ótimas para dependem do estágio de desenvolvimento da cultura, na germinação de 15°C a 20°C e no desenvolvimento de 14°C a 18°C durante o dia e 5°C a 20°C durante a noite, devendo estes valores de temperatura estar conjugados com umidade relativa do ar entre 60% e 70% (TIBIRIÇA, 2004).

Neste trabalho é elaboração um protótipo de galpão para produção de hortaliças com sistema automático de controle das suas condições climáticas internas (umidade de solo, luminosidade e temperatura) de modo a se aproximar ao máximo das condições ideais para o plantio de hortaliças em ambiente controlado, proporcionando aumentando da quantidade e qualidade dos produtos e amenizar produzidos.

### Metodologia

O galpão, representado na Figura 1, foi desenvolvido em forma de maquete simula uma estufa para produção de hortaliças com ambiente controlado. Esta maquete possui base fixa e cobertura móvel. A cobertura é, em sua totalidade, constituída de dois tipos de materiais (lona transparente e sombrite), acionado por um motor de corrente contínua (CC) alimentado por 24 Volts.

Figura 1. Imagem da maquete

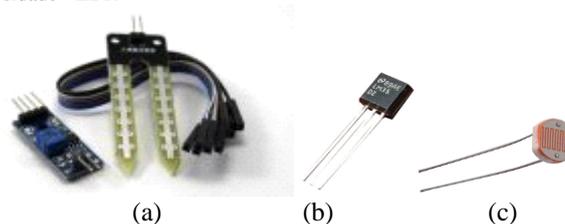


Fonte: Elaborado pelo autor.

O controle da maquete se dá pela plataforma de prototipagem Arduino que tem a função de, através da leitura de sensores, acionar o motor de tal forma que permita o fechamento do barracão para controlar o ambiente da estufa de acordo com valores definidos.

Para o controle do ambiente utilizam-se três sensores alimentados em 5 Volts: umidade do solo (YL69), temperatura (LM35) e luminosidade (LDR), conforma ilustrados na Figura 2.

Figura 2. Sensores: (a) Umidade - YL69; (b) Temperatura - LM35; (c) Luminosidade - LDR



Fonte: Elaborado pelo autor.

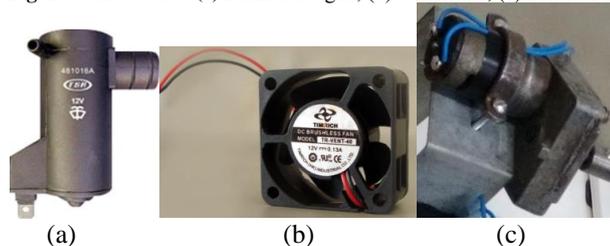
O sensor de umidade ilustrado possui três terminais, positivo, negativo e o de saída analógica, é composto por duas hastes resistivas que, ao serem colocados no solo, altera o valor de sua resistência e fornece um nível de tensão de acordo com a umidade. O valor do nível de tensão disponibilizada pelo sensor é inversamente proporcional a valor da umidade do solo.

Como sensor de temperatura, utiliza-se o LM35, que dispõe de três terminais: positivo, negativo e o sinal analógico.

O sensor de luminosidade “LDR” é um semiconductor de alta resistência que ao receber grande quantidade de fótons de luz incidente absorve elétrons aumentando sua condutibilidade e reduzindo sua resistência.

Como atuadores são utilizados uma bomba da água, ventoinha e motor com redução, todos acionados a relé em tensão contínua (CC), representados na Figura 3.

**Figura 3.** Atuadores: (a) Bomba d' água; (b) Ventoinha; (c) Motor CC



Fonte: Elaborado pelo autor.

A bomba é empregada para introduzir água no interior do galpão irrigando o solo, se utiliza a ventoinha no controle de temperatura do ambiente e o motor com redução tem a função de movimentar a cobertura do barracão, de modo a posicionar a parte com sombrite ou com lona na região de cultivo mediante a necessidade.

Na Tabela 1 é disposto a lógica de funcionamento do galpão, onde mediante os sinais de entrada tem-se os acionamentos dos respectivos atuadores. Utiliza-se a lógica binária para as decisões de funcionamento.

**Tabela1.** Lógica de acionamento utilizada

Entradas	Luminosidade	Baixa	Baixa	Alta	Alta
	Temperatura	Baixa	Alta	Baixa	Baixa
	Umidade do solo	Baixa	Alta	Baixa	Alta
Saídas	Motor horário/lona	Desligado	Desligado	Acionado	Desligado
	Motor ante horário sombrite	Desligado	Desligado	Desligado	Acionado
	Ventoinha	Desligada	Ligada	Desligada	Desligada
	Bomba	Ligada	Desligada	Desligada	Desligada

Fonte: Elaborado pelo autor.

As faixas de valores utilizados como critérios para identificar os níveis lógicos “baixo” e “alto” das variáveis medidas pelos sensores e implementados na plataforma Arduino são apresentados mediante Tabela 2.

**Tabela2.** Valores considerados para níveis baixos e altos implementados na programação

Grandeza	Faixa de Valores	
	Nível baixo	Nível alto
Temperatura (°C)	21	22
Luminosidade (%)	20	90
Umidade do solo (%)	30	50

## Resultados

Os resultados alcançados com a simulação do cultivo de hortaliças em galpão climatizado foram atingidos de forma positiva, ou seja, os atuadores funcionam de acordo com a lógica apresentada e leitura dos sensores. Portanto, este projeto possibilita a redução de perdas e prejuízos causados pelas variações climáticas normalmente ocorridas em cultivo tradicional a céu aberto, melhorando a qualidade das plantas, facilitando o manuseio pelo produtor e possibilitando o plantio em qualquer estação do ano com maior produtividade.

## Conclusões

Foi verificado que o cultivo de hortaliças em um ambiente onde se tem o controle de fatores climáticos, como temperatura

umidade e luminosidade, fatores que afetam diretamente o desenvolvimento da planta se não houver certo equilíbrio. Sendo que as condições ideais geram um desenvolvimento aceitável, já em condições inadequadas esses fatores influenciam negativamente seu ciclo.

Com o cultivo em galpões climatizados onde a leitura dos sensores e monitoramento adequado feito através do Arduino das condições climáticas definidas, é possível amenizar perdas e prejuízos alcançando uma melhor produtividade, melhor qualidade e uma maior comodidade ao produtor. Com alguns ajustes no projeto é possível que se consiga o cultivo de outras culturas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecido. Aos professores, funcionários e a todos que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste projeto.

## Referências

BEZERRA, F. C. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido**. Embrapa Agroindústria Tropical, 2003.

FREIRE, D; FRAZÃO, D. VIEIRA, L. **Sistema de Monitoramento Inteligente para Cultivo em Áreas Cobertas**. Engenharia de Computação em Revista, v. 1, n. 4, 2010.

MATOS, E.H.S.F. **DOSSIÊ TÉCNICO: Cultivo Protegido de Hortaliças**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB, 2007. Disponível em: <<https://xa.yimg.com/kq/groups/15769920/1843782308/name/MjA1.pdf>>. Acesso em maio 2016.

TIBIRIÇA, A. C. G; de Brito, A. A. A; Baêta, F. C. **Produção de alface no verão: estufas como ambiente de cultivo**. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis - SC, 2004.

## Sistema de geração e extração de energia elétrica utilizando transdutores piezelétricos submetidos a esforços mecânicos intermitentes

Fabrizio M. Sanches<sup>1</sup>, Nobuo Oki<sup>2</sup>

1. Discente de Pós Graduação em Engenharia Elétrica – UNESP – Câmpus de Ilha Solteira - SP;
  2. Docente – UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, área de Controle e Instrumentação Eletrônica.
- E-mails: fabriciosmf@yahoo.com.br, nobuo@dee.feis.unesp.br

**Resumo** - Neste artigo é investigada a viabilidade energética de um sistema de power harvesting utilizando circuito eletrônico simples e buzzers piezelétricos submetidos a esforços mecânicos intermitentes, possibilitando reutilizar esta energia no carregamento de baterias para alimentação de circuitos autônomos de monitoramento, indicação, iluminação, etc., em locais remotos, eliminando ou estendendo o tempo necessário entre recargas desses dispositivos. Ao final pode-se concluir a viabilidade da utilização de circuitos eletrônicos relativamente simples e transdutores piezelétricos de baixo custo em sistemas de power harvesting, excitados estes por impactos mecânicos intermitentes oriundos de dispositivo eletropneumático que simula a passagem de veículos e/ou pedestres.

**Palavras-chave:** energia renovável, power harvesting, piezeletricidade.

### Introdução

Com o crescente aumento no cenário atual pelo interesse em sustentabilidade energética a busca por fontes renováveis alternativas de energia (solar, térmica, eólica, cinética, vibração, eletromagnética, etc) vem ganhando importância, contudo infelizmente ainda são utilizadas em pequenas quantidades. Essa técnica de coleta e armazenamento destes tipos de energias é conhecida na literatura como *energy harvesting* ou *power harvesting*, caracterizada por converter, armazenar e/ou redirecionar a energia coletada para outras aplicações. (ANTON, S. R; SODANO, H. A, 2007)

O estudo de *power harvesting* apresenta várias vertentes estudadas pelos pesquisadores. Uma delas diz respeito a busca pelo desenvolvimento de sistemas autônomos, os quais monitoram determinado tipo de grandeza física enviando dados adquiridos para uma unidade fixa/móvel de monitoramento, esses sistemas tem por tendência a busca pela autonomia energética, ou seja, a alimentação dos circuitos serem dadas exclusivamente pelo gerador piezelétrico mediante as deformações mecânicas existentes.

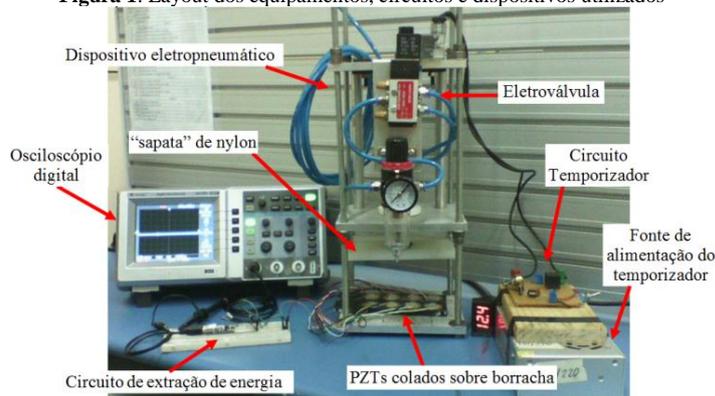
O objetivo principal desse trabalho é estudar a possibilidade de se armazenar energia proveniente do caminhar de pessoas e/ou tráfego de veículos (deformações mecânicas de curta duração na forma pulsada) em dispositivos de armazenamento, de modo a utilizá-la posteriormente na alimentação de circuitos autônomos de sensoriamento, monitoramento, etc. em locais remotos, eliminando ou estendendo o tempo entre recargas desses dispositivos de armazenamento.

### Metodologia

O circuito eletrônico proposto é alimentado eletricamente por oito piezelétricos dispostos sobre uma superfície de borracha, donde são submetidos a impactos mecânicos intermitentes por um dispositivo eletropneumático dotado de uma “sapata” de nylon retangular (7 cm x 15 cm) presa na extremidade da haste do pistão como ilustrado na Figura 1, este dispositivo

eletropneumático fora construído com objetivo de simular os impactos mecânicos ocasionados pelo caminhar de pedestres e/ou tráfego de veículos aos quais os PZTs serão submetidos, sendo este controlado por um circuito temporizador com frequência aproximada de 0,5 Hz e 1 Hz (razoáveis neste caso).

Figura 1. Layout dos equipamentos, circuitos e dispositivos utilizados



Fonte: Elaborado pelo autor.

O elemento piezelétrico utilizado ilustrado na Figura 2 fora escolhido principalmente por ser de fácil aquisição e baixo custo, constitui-se um atuador já pronto para uso, isto é, a cerâmica piezelétrica já está colada sobre um substrato de metal formando um conjunto atuador-membrana. (MURATTA, 2012)

Figura 2. Estrutura do diafragma piezelétrico.



Fonte: Adaptado de MURATA, 2012.

Para quantificar a intensidade do esforço mecânico aplicado e consequentemente a pressão aos quais os PZTs são submetidos foi construído um circuito de aquisição ilustrado na Figura 3, composto basicamente de uma célula de carga e circuito integrado amplificador de instrumentação (Ina122p), apresentando saída em tensão variando de 0 Vcc a 3 Vcc proporcional a deformação da célula de carga com valor máximo de 10 Kg e sensibilidade de 0,3 Volts/Kg.

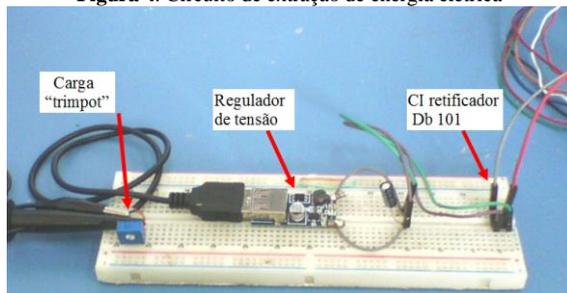
Figura 3. Circuito de aquisição da intensidade de carga mecânica aplicada sobre os PZTs



Fonte: Elaborado pelo autor.

O circuito extrator de energia elétrica ilustrado na Figura 4 é composto por um circuito retificador de onda completa (Db101), regulador de tensão contínua de 5 Volts com capacitor de armazenamento (100  $\mu$ F/16V) na saída e resistor variável de 500 K $\Omega$  (*trimpot*) como carga elétrica.

Figura 4. Circuito de extração de energia elétrica

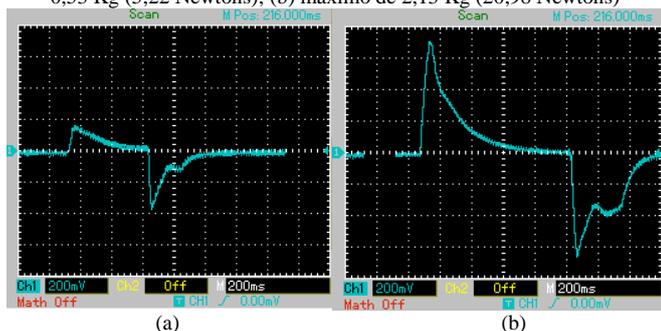


Fonte: Elaborado pelo autor.

## Resultados

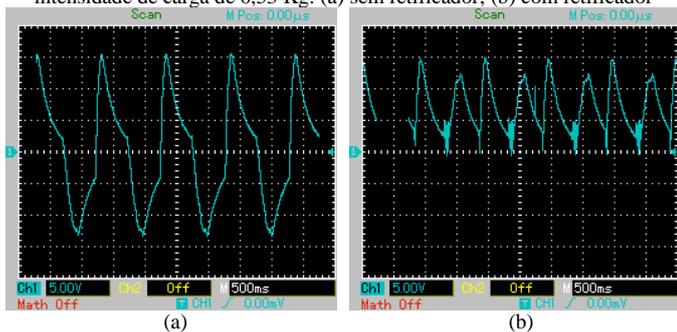
Os resultados obtidos com osciloscópio digital e circuito de aquisição são apresentados em formas de gráficos e tabelas. Sendo referentes às configurações de 8 PZTs conectados em paralelo, submetidos a duas intensidades de carga aplicadas pelo pistão eletropneumático (0,53 Kg – 0,83 N/cm<sup>2</sup> e 2,13 Kg – 3,33 N/cm<sup>2</sup>) e com duas frequências de excitação de aproximadamente 0,5 Hz e 1 Hz.

Figura 5. Sinal adquirido com o circuito de aquisição de dados: (a) máximo de 0,53 Kg (5,22 Newtons); (b) máximo de 2,13 Kg (20,98 Newtons)



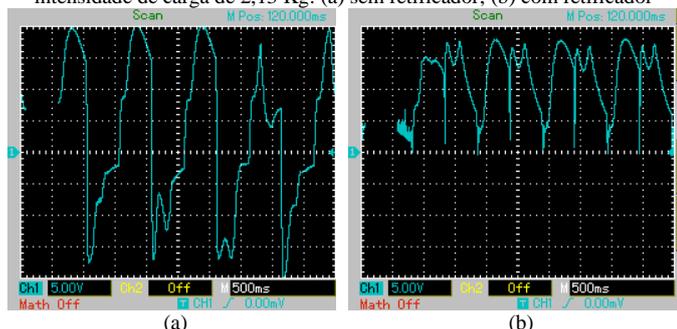
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6. Respostas de 8 PZTs em paralelo excitados com frequência de 1 Hz e intensidade de carga de 0,53 Kg: (a) sem retificador; (b) com retificador



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7. Respostas de 8 PZTs em paralelo excitados com frequência de 1 Hz e intensidade de carga de 2,13 Kg: (a) sem retificador; (b) com retificador



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os valores máximos de tensão, corrente e potência na entrada/saída do retificador de onda completa e regulador de tensão estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Valores máximos encontrados no circuito de extração de energia elétrica

	8 PZTs em paralelo 0,53 Kg – 0,83 N/cm <sup>2</sup>		8 PZTs em paralelo 2,13 Kg – 3,33 N/cm <sup>2</sup>	
Frequência (Hz)	0,5	1	0,5	1
Potência máxima PZTs ( $\mu$ Wrms)	192,9	211,8	200	232,9
Tensão máxima PZTs (Vrms)	5,65	6	5,88	6,47
Potência máxima na saída do retificador ( $\mu$ W)	164	180	170	198
Tensão máxima na saída do retificador (V)	4,8	5,1	5	5,5
Corrente máxima na saída do retificador ( $\mu$ A)	32,2	35,3	34	36
Potência máxima na saída do regulador ( $\mu$ W)	98,4	108	102	118,8
Corrente máxima na saída regulador ( $\mu$ A)	19,5	21,5	20,5	23,6
Potência inutilizada ( $\mu$ W)	100	190	98	114
Carga ótima (K $\Omega$ )	255	230	245	210

Mediante os valores obtidos na Tabela 1 quantificou-se a eficiência dos circuitos utilizados de forma individual e global, estando estes dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Valores máximos de rendimento para o circuito de extração de energia elétrica

	Rendimento (%)
Retificador de onda completa	85
Regulador de tensão	60
Circuito completo	51

## Conclusões

Para os resultados dispostos na Tabela 1 os valores de maior expressão são para maior frequência e maior intensidade de esforço aplicado (2,13 Kg - 20,98 N) em termos de potência e corrente na saída do regulador de tensão, se elevando de 108  $\mu$ W e 21,5  $\mu$ A para 118,8  $\mu$ W e 23,6  $\mu$ A.

Em termos de rendimento global o sistema proposto (retificador de onda completa e regulador de tensão) apresentou 51%, sendo este um valor razoável quando comparado a outras topologias presentes na literatura na área de *power harvesting*.

Analisando os resultados obtidos pode-se constatar a viabilidade da utilização de circuitos eletrônicos relativamente simples e transdutores piezelétricos de baixo custo em sistemas de *power harvesting*, excitados estes por impactos mecânicos intermitente (forma de pulsos) oriundos de dispositivo eletropneumático que simula a passagem de veículos e/ou pedestres. Visto que, mesmo em baixas frequências de excitação e quantidades de PZTs é possível extrair quantidades de energia consideráveis desses elementos.

## Referências

ANTON, S. R; SODANO, H. A. **A review of power harvesting using piezoelectric materials.** Smart Materials and Structure, Bristol, v.16, n.3, p. R<sub>1</sub>–R<sub>21</sub>. 2007. Disponível em: <stacks.iop.org/SMS/16/R1>, acesso em 27/08/2016.

MURATA, Manufacturing Co., Ltd. **Piezoelectric Sound Components.** Murata. 2012. Disponível em: <www.murata.com/products/catalog/pdf/p15e.pdf>, acesso em 15/08/2016.

## Sobretensão na rede elétrica de alimentação de um motor de indução.

Guilherme Peters<sup>1</sup>, Guilherme Santos<sup>1</sup>, Damião Moreira<sup>1</sup>, Thyago Roberto<sup>1</sup>, Tiago Veronese Ortunho<sup>2</sup>.

1. Discente do Curso Técnico em Eletrotécnica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: guilherme.the\_beatles@hotmail.com, guilhermee.luz@hotmail.com, damiao-moreira@outlook.com, thyagoroberto99@gmail.com, tiago.veronese@ifsp.edu.br

**Resumo** - Sobretensões na rede elétrica afetam diretamente o sistema de alimentação de motores de indução, podendo muitas vezes provocar problemas e danos ao equipamento. Decorrente dessa sobretensão pode ser percebida uma alteração no torque e velocidade do motor, com isso, neste trabalho são estudados e analisados, por meio de simulações, a alimentação de um motor de indução trifásico que sofre uma sobretensão após um período de funcionamento, gerando assim uma comparação entre torque, velocidade, corrente e período de funcionamento do motor.

**Palavras-chave:** motor de indução, desequilíbrios elétricos, sobretensão.

### Introdução

Um sistema elétrico está sujeito a variações em seus níveis de tensão, sendo estes transitórios ou até mesmo permanentes. Uma elevação brusca na tensão do sistema é chamada de sobretensão, o que pode causar muitas vezes danos aos equipamentos nele instalados.

Assim, ao ocorrer uma sobretensão na rede em que um motor de indução está instalado, teremos alterações visíveis em suas condições iniciais de funcionamento, principalmente, uma elevação em sua corrente de alimentação.

Esta elevação de tensão faz com que a corrente no motor aumente bruscamente, reduzindo a velocidade e gerando maior torque eletromagnético.

Neste artigo serão analisadas as características e o comportamento que apresenta um motor trifásico ao ser exposto a uma sobretensão em seu sistema de alimentação.

Nos motores elétricos a consequência de uma sobretensão pode ser a queima do equipamento se a magnitude da tensão for muito elevada.

### Metodologia

Neste experimento foi utilizado o *software* Matlab/Simulink para simular o funcionamento de um motor trifásico (Figura 1) sujeito a uma sobretensão. A análise foi desenvolvida no tempo de 3 segundos e, nela foi considerado o motor trabalhando em vazio desde a partida até 1,5 segundos, sendo que neste instante foi aplicado um degrau de carga nominal na máquina.

Figura 1: Motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com o *software* foi possível gerar gráficos das correntes de alimentação do motor, da tensão de fase e de linha, do torque eletromagnético e da velocidade de rotação do motor.

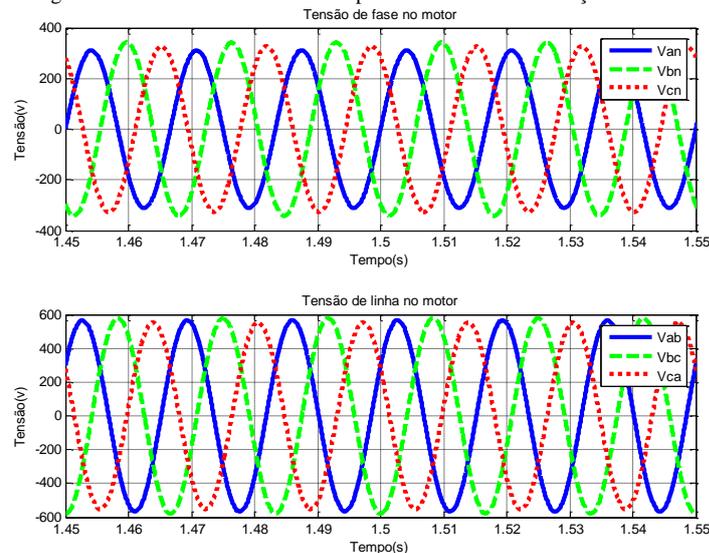
No trabalho utilizou-se na fase A com o valor eficaz de tensão normal, na fase B adotou-se que ocorreu uma elevação de 10% no seu valor e na fase C uma elevação de 5%. A equação (1) apresenta os valores utilizados em cada das tensões de fase.

$$\begin{aligned} V_a &= 220 \angle 0^\circ V \\ V_b &= 241,9 \angle -120^\circ V \\ V_c &= 230,9 \angle 120^\circ V \end{aligned} \quad (1)$$

### Resultados

A Figura 1 apresenta as tensões de fase e de linha aplicadas no motor de indução trifásico, no qual pode-se constatar a sobretensão nas formas de onda, ou seja, o pico da tensão na fase B, em verde, é maior que todas as outras.

Figura 1: Tensões de fase e de linha aplicadas no motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

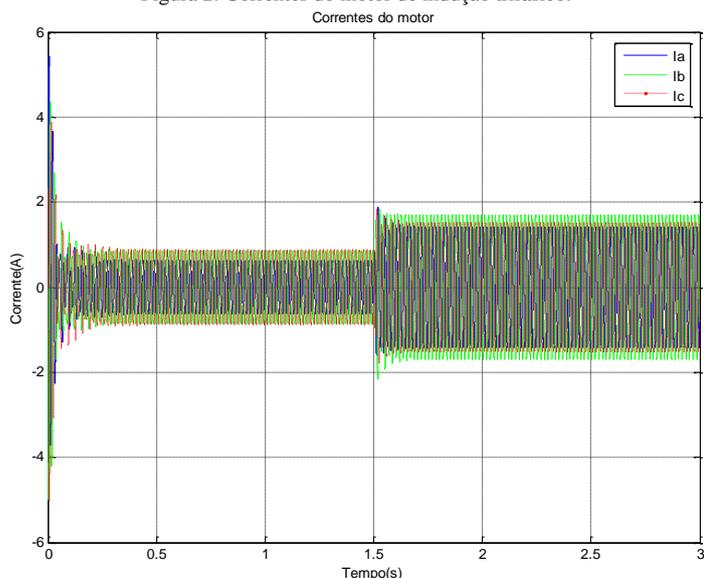
Nas Figuras 2 e 3 apresentam-se as correntes do motor de indução trifásico, no qual pode-se constatar as diferenças em suas magnitudes, sendo em azul a corrente da fase A, em verde, a corrente da fase B e, em vermelho, a corrente da fase C. Na Figura 3 é apresentado um zoom nas correntes no instante da aplicação do degrau de carga nominal. Constata-se que com o desequilíbrio nas tensões, as correntes do motor de indução trifásico, também, estão desequilibradas influenciando no valor eficaz de cada uma das fases.

Na Figura 4 apresenta-se o torque eletromagnético do motor, em azul, e o torque de carga, em vermelho. Verifica-se que o equipamento fica com um torque oscilante, porém, não influencia muito no seu funcionamento.

Na Figura 5 se verifica a velocidade do motor de indução a qual ficou com pouca oscilação devido à sobretensão de

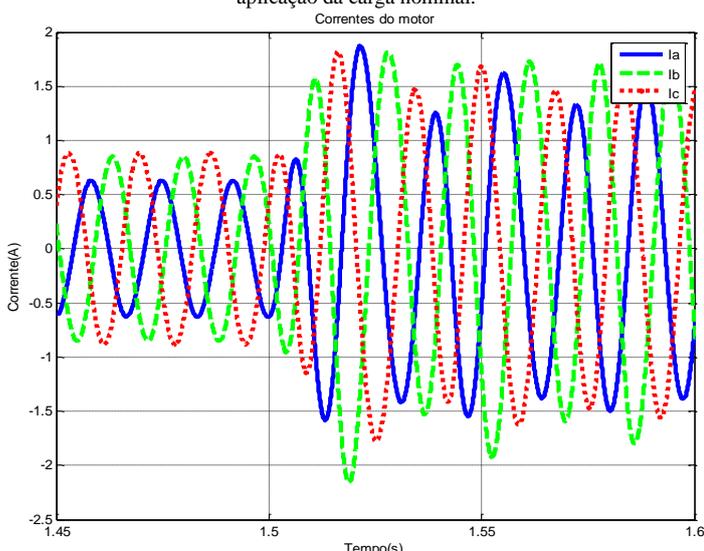
alimentação da máquina. Além disso, se constata que a redução de velocidade não foi muito acentuada devido a sobretensão de alimentação. A queda de velocidade era esperada devido o sistema estar sem controle.

Figura 2: Correntes do motor de indução trifásico.



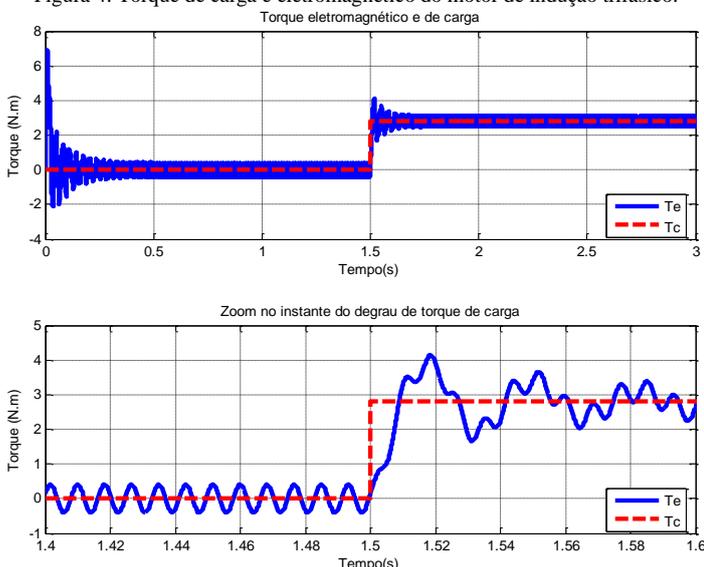
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3: Zoom nas correntes do motor de indução trifásico no instante da aplicação da carga nominal.



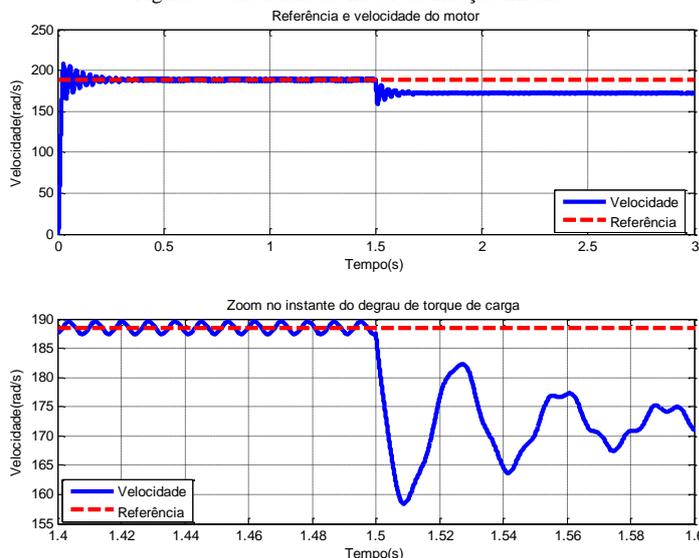
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 4: Torque de carga e eletromagnético do motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 5: Velocidade do motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## Conclusões

No trabalho foi possível observar que o motor de indução trifásico quando submetido a subtensão nas suas tensões de alimentação não causam muitos prejuízos ao equipamento. Os únicos instantes prejudiciais ao motor de indução são os momentos de inserção de carga e partida do equipamento, pois, causam um aumento do tempo do equipamento para alcançar sua velocidade de regime e isto, em um processo industrial, pode gerar perda e/ou descarte de matérias primas.

Por este motivo, é necessário manter o sistema de alimentação com tensões dentro dos limites de alimentação do equipamento evitando problemas no processo industrial e um possível dano ao motor de indução por estar operando com tensões de alimentação reduzidas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio e a UNESP – Campus de Ilha Solteira pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

## Referências

- ALMEIDA, M. L. S. **Avaliação da temperatura do motor de indução trifásico submetido a desequilíbrios de tensão**. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2013.
- KAWAPHARA, M. K.; VASCONCELOS, A. B.; APOLÔNIO, R.; TECHI, D. A. V.; ARANTES, R. B.; LIMA, R. L. Análise do comportamento da energia elétrica no acionamento de uma bomba centrífuga em função da variação da vazão através do estrangulamento de uma válvula ou via inversor de frequência. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE APLICAÇÕES INDUSTRIAIS, 8., 2008, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: [s.n.], 2008.
- ELETOBRAS/ PROCEL. **Módulo motor elétrico**. [S.l.: s.n., 130], Disponível em: <[www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/qualidade-energia.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/qualidade-energia.pdf)>. Acesso em: 23 jul. 2016.

## Subtensão com Assimetria Energizando um Motor de Indução Trifásico.

Rogério Suzuki<sup>1</sup>, Vinicius Cherobin<sup>1</sup>, Edimar Lopes Ferreira<sup>1</sup>, Rafael Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Tiago Veronese Ortunho<sup>2</sup>.

1. Discente do Curso Técnico em Eletrotécnica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: rogeriosuzukijp@hotmail.com, vinicius20041999@gmail.com, edimarferreira@uol.com.br, tiago.veronese@ifsp.edu.br

**Resumo** - Atualmente com o homem cada vez mais dependendo das máquinas industriais em diversas aplicações, não pode haver margens para erro nas indústrias, tanto com perdas de tempo ou com problemas em motores que podem causar falhas e gastos. Desta forma, neste estudo se desenvolveu uma simulação para verificar o comportamento do motor de indução trifásico quando submetido à uma alimentação com subtensão e assimétrica.

**Palavras-chave:** motor de indução, desequilíbrios elétricos, subtensão.

### Introdução

Com a vida moderna e o aumento da industrialização uma das “matérias primas” mais utilizadas e que não pode faltar tanto para a indústria quanto para a vida cotidiana é a energia elétrica. Devido a sua natureza de extração e sua forma natural, seu armazenamento em grandes quantidades é impossível.

Por isso, deve-se controlar bem o processo de produção, transporte e distribuição garantindo a boa qualidade, ficando com seus parâmetros dentro das especificações técnicas impostas pela agência reguladora, assim, possibilitará satisfação das necessidades dos consumidores finais.

As falhas no sistema sempre podem ocorrer, tanto por problemas climáticos e/ou no transporte ou mesmo por erro humano.

Subtensão representa uma redução da magnitude do sinal elétrico, é causado normalmente pelo desbalanceamento na distribuição da energia elétrica. Sua solução depende mais da distribuidora de energia elétrica do que do consumidor, apesar que se o consumidor ligar vários aparelhos em uma mesma tomada pode causar esse problema.

As tensões produzidas pelos geradores de energia possuem uma tensão em magnitude específica e as fases possuem uma simetria, na qual a defasagem entre as tensões é de 120°. Porém, devido a problemas na rede o sistema possui assimetria, na qual as tensões não ficam mais com o deslocamento de 120°, causando problemas de funcionamento nos equipamentos trifásicos.

Os equipamentos trifásicos operando com tensões desbalanceadas geralmente funcionarão de forma inadequada, podendo sofrer danos e redução da vida útil. Um sistema trifásico ideal, livre de desequilíbrios, considerando a fase A na referência e sequência de fases positiva, é dado em pu por (1).

$$\begin{aligned} V_a &= 1,0 \angle 0^\circ \text{ V} \\ V_b &= 1,0 \angle -120^\circ \text{ V} \\ V_c &= 1,0 \angle 120^\circ \text{ V} \end{aligned} \quad (1)$$

### Metodologia

Estudos demonstraram que um pequeno desequilíbrio de 3,5% na tensão pode aumentar, em 20%, as perdas do motor de indução trifásico. Um desequilíbrio de 5% ou mais pode destruí-

lo, rapidamente. Segundo a norma NBR 7097/1996, devem ser aplicados fatores de redução para a potência disponível no eixo de motores categoria N, quando estes são alimentados por tensões desequilibradas, de modo que a elevação de temperatura admissível não seja excedida. Para as outras categorias, é recomendável consultar o fabricante (ELETROBRÁS, 2004).

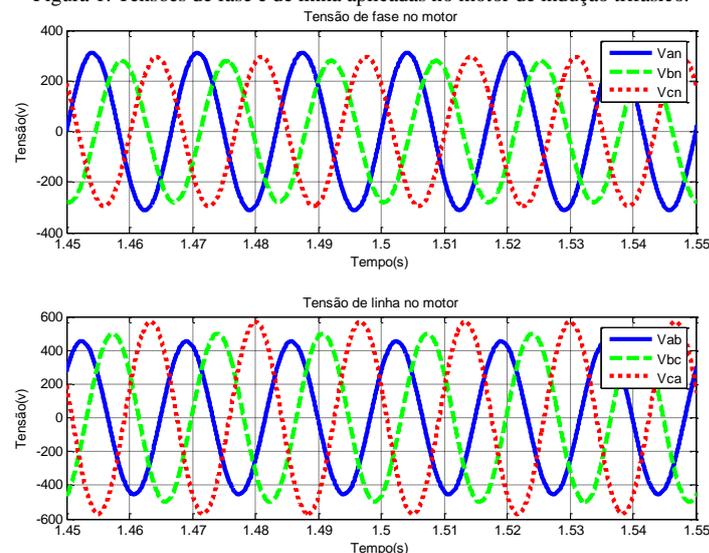
Segundo Eletrobrás (2004), a alteração na amplitude de tensão pode influenciar a eficiência e o fator de potência de motores elétricos, pois, este equipamento é influenciado, diretamente, pelo valor da tensão de alimentação. Normalmente, estes motores são projetados para suportar variações máximas numa faixa de 10% acima e abaixo da tensão nominal. Valores pequenos, na faixa de 1% a 2%, também são prejudiciais, pois além de aumentarem o consumo de energia também reduzem a vida útil do motor, devido ao aquecimento gerado pelo aumento das perdas internas. Por isso, a rede deve ser regularmente monitorada e desequilíbrios na tensão maiores que 1% devem ser corrigidos.

No trabalho utilizou-se do *software* Matlab/Simulink no qual efetuou-se uma análise do motor de indução trifásico alimentado com tensões desequilibradas e assimétricas, sendo que, o tempo de análise foi de 3 segundos. A partida do motor até o tempo de 1,5 segundos a máquina trabalhou em vazio, após este período foi aplicado o torque nominal no equipamento.

### Resultados

A Figura 1 apresenta as tensões de fase e de linha aplicadas no motor de indução trifásico, no qual pode-se constatar a subtensão e a assimetria nas formas de onda.

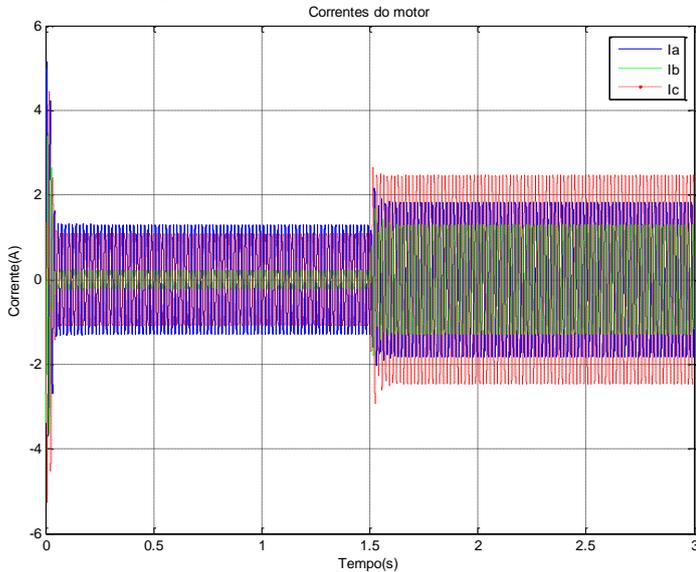
Figura 1: Tensões de fase e de linha aplicadas no motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

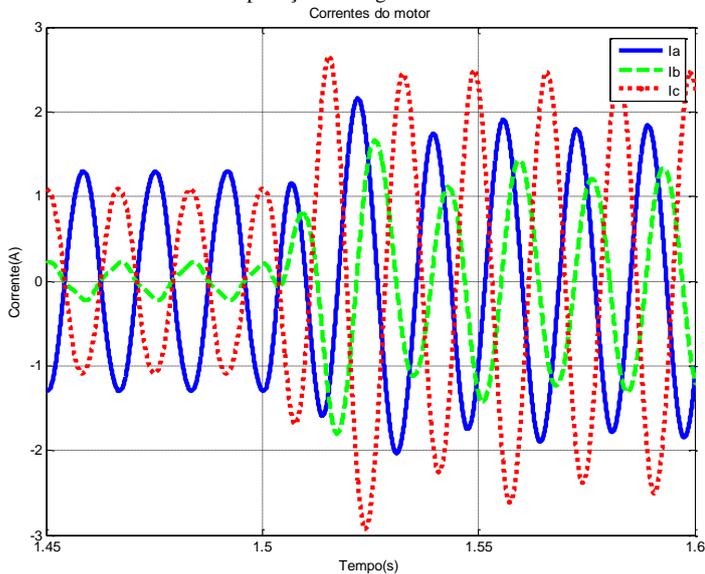
Nas Figuras 2 e 3 apresentam-se as correntes do motor de indução trifásico, no qual pode-se constatar as diferenças em suas magnitudes, sendo em azul a corrente da fase A, em verde, a corrente da fase B e, em vermelho, a corrente da fase C.

Figura 2: Correntes do motor de indução trifásico.



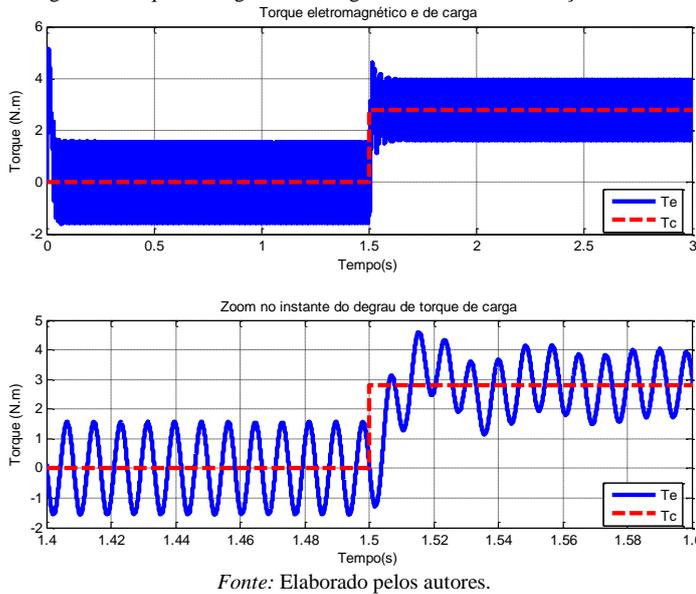
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3: Zoom nas correntes do motor de indução trifásico no instante da aplicação da carga nominal.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 4: Torque de carga e eletromagnético do motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

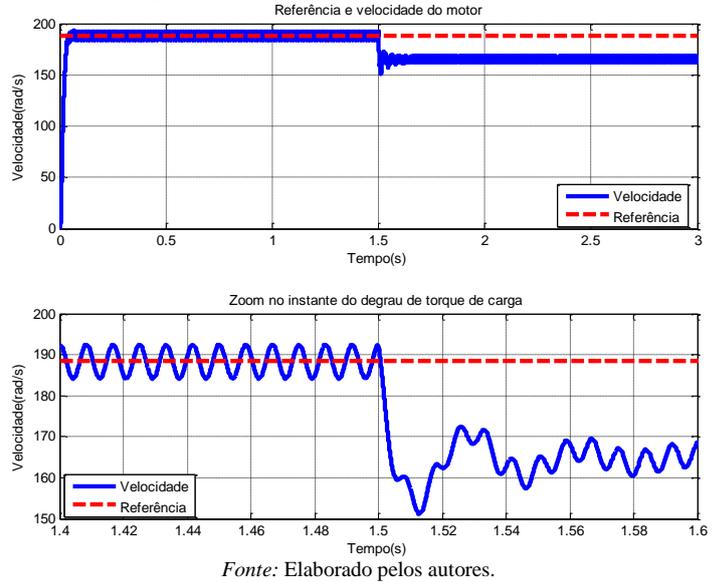
Constata-se na fase B que a corrente ficou com um valor muito reduzido, prejudicando o equipamento, pois, as outras duas fases ficam com maiores valores, isto acarreta um

aquecimento desigual no equipamento, além de produzir um campo magnético girante desproporcional, consequentemente, reduzirá a vida útil do equipamento.

Na Figura 4 apresenta-se o torque eletromagnético do motor, em azul, e o torque de carga, em vermelho. Verifica-se que o equipamento fica com um torque extremamente oscilante, o que se reproduz em solavancos na máquina, isto, inviabilizará a utilização do equipamento em diversos processos industriais.

Na Figura 5 se verifica a velocidade do motor de indução a qual ficou com pouca oscilação devido ao desequilíbrio e a assimetria das tensões de alimentação da máquina.

Figura 5: Velocidade do motor de indução trifásico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## Conclusões

No trabalho é possível observar que se a tensão de alimentação do motor de indução trifásico não estiver dentro das características e especificações técnicas do equipamento, irá ocorrer grandes problemas no processo industrial no qual este equipamento estiver instalado, além, de ocasionar uma redução na vida útil deste equipamento.

Desta forma, se faz necessário verificar o sistema de alimentação do equipamento e desenvolver metodologias que corrijam o sistema buscando a qualidade energética do sistema.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio e a UNESP – Campus de Ilha Solteira pela apoio no desenvolvimento do trabalho.

## Referências

- ELETROBRAS/ PROCEL. **Módulo motor elétrico**. [S.l.: s.n., 130], Disponível em: <[www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/qualidade-energia.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/qualidade-energia.pdf)>. Acesso em: 23 jul. 2016.
- BARROS, M. C. **Compensação de Desequilíbrios em Redes elétricas**. Ilha Solteira – SP, 2000. 96f. Dissertação (mestrado em Engenharia Elétrica – Sistemas de Energia Elétrica) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP – Universidade Estadual Paulista.
- ALMEIDA, M. L. S. **Avaliação da temperatura do motor de indução trifásico submetido a desequilíbrios de tensão**. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2013.

## Associação dos Lados do Triângulo aos Eixos de Trabalho, do Torno Convencional, na Realização de Chanfros Externos e Internos.

Rubens de Abreu Neto<sup>1</sup>, Ed Alencar Dias da Silva<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Automação Industrial – IFSP – Câmpus Salto;

2. Docente – IFSP – Câmpus Salto, Área Mecânica.

E-mails: rubinho\_netto@hotmail.com<sup>1</sup>, ed\_alencar@ifsp.edu.br<sup>2</sup>

**Resumo** - O estudo da geometria dos triângulos, na matemática, permite ao educando compreender a definição, os elementos, a relação entre ângulos e as classificações deste. Com esse conhecimento o educando, por exemplo, pode avançar nos estudos por meio das relações trigonométricas e identificação dos ângulos formados pelos lados de um triângulo. A base para o desenvolvimento desta pesquisa será o estudo do triângulo retângulo para a associação dos catetos e hipotenusa aos eixos de trabalho do torno mecânico convencional, para a execução de chanfros externos e internos. Com essa associação se pretende estabelecer a orientação e padronização da rotina de execução de chanfros, por processo de torneamento, orientada pelos conceitos matemáticos da geometria do triângulo retângulo.

**Palavras-chave:** integração de disciplinas; chanfros; triângulo retângulo

### Introdução

Com o crescimento e o desenvolvimento contínuo da indústria nos dias de hoje se tem criado e aprimorado diversos processos de fabricação, dos quais alguns são mais usados do que outros, e entre esses está a usinagem.

A usinagem é o termo adotado para o processo que ao confere a peça o formato, as dimensões e acabamento com o auxílio de uma ferramenta produzindo cavaco. Atualmente é um dos processos de fabricação mais usados na indústria. Utilizada na produção de vários tipos de peças, dentre eles estão eixos, parafusos, porcas, polias, etc. Os processos de usinagem são executados na indústria principalmente por máquinas ferramentas como os tornos, as fresadoras e as retificadoras.

Por meio de pesquisas em relação as operações de usinagem em tornos, é possível notar que essas operações possuem muitas relações com o que é conteúdo de algumas das disciplinas da área básica do conhecimento. Essas relações podem ser identificadas no estudo da matemática, física, química, etc.

As relações entre o conteúdo de formação geral e o conteúdo de formação profissional podem ajudar na consolidação e melhor entendimento pelos alunos, pois se trata de uma alternativa de aplicação prática dos conteúdos muitas vezes apresentados de forma teórica. Essas ações de integração de conteúdo podem possibilitar a sensação de incentivo, aos alunos, ao perceberem a aproximação do conteúdo da sala de aula com o conteúdo do mundo do trabalho como em outras atividades cotidianas.

Este trabalho tem como proposta pesquisar é evidenciar a relação entre a geometria do triângulo retângulo e o torneamento de chanfros, para isso, será realizado o referencial teórico com base nos principais conceitos que servirão de base para esse desenvolvimento. Posteriormente serão estabelecidos os métodos para coleta dos valores práticos que serão comparados com os valores teóricos por meio de gráficos. Após a análise dos gráficos serão geradas as conclusões e a proposta de orientação

padronizada para realização de chanfros pelo processo de torneamento.

### Metodologia

A proposta desta seção é registrar a situação das atividades previstas no plano de execução do projeto.

O projeto teve início com a proposta de agrupar os conteúdos de formação geral e específica, realizando assim pesquisas sobre a disciplina de matemática, com os assuntos concernentes a geometria do triângulo retângulo e sobre a disciplina de práticas de usinagem, estudando os conteúdos referentes ao torno convencional, associando e estabelecendo as relações entre as duas disciplinas.

Em um segundo momento, em paralelo com as outras atividades propostas no cronograma, foi realizada a introdução e o treinamento da execução de desenhos através do software de modelamento tridimensional Inventor, que auxiliará nas ações futuras de registro e orientação para a execução de práticas de usinagem. Utilizando o software foi possível desenvolver o modelo tridimensional do sistema de fixação da peça e do sistema de fixação da ferramenta do torno Nardini MS205.

Em fase de realização o terceiro e o quarto item, do plano de trabalho, tratam da identificação dos eixos de trabalho do torno e o início dos testes práticos por meio do torneamento de chanfros torno Nardini MS205. Foram realizados dois testes pilotos para definição e registro da metodologia para coleta de dados. Esses testes possibilitaram a definição dos ângulos que servirão de base para a coleta de dados. Os ângulos de trabalho serão 7,5°, 15° e 22,5°. Como o processo de torneamento é realizado em peças de revolução, as conicidades para cada referência de ângulo serão, respectivamente, 15°, 30° e 45°.

Os testes pilotos permitiram também o início da criação das tabelas teóricas que orientarão a criação das tabelas práticas. Os valores das tabelas servirão para o registro gráfico dos dados.

Pretende-se com a comparação dos resultados, teóricos e práticos, notar as relações entre a trigonometria do triângulo retângulo e os eixos do torno convencional, associando os lados do triângulo com os eixos do torno.

**Imagem 1.** Tabela dos valores teóricos calculados para o cateto oposto, adotando o cateto adjacente como referência.

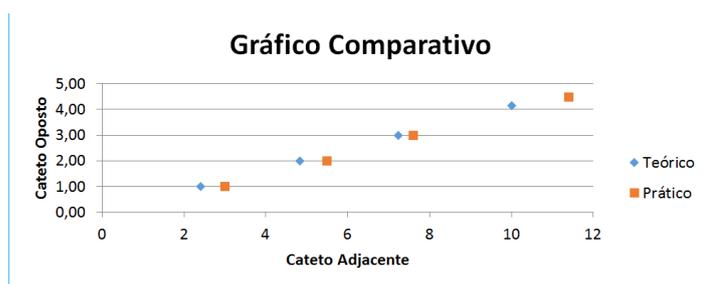
Teórico	
Conicidade- 45°	
Cateto Adjacente (eixo Z)	Cateto Oposto (eixo X)
10	4,14
7,24	3
4,83	2
2,41	1

**Imagem 2.** Tabela dos valores práticos obtidos nos testes, referentes ao cateto oposto, adotando o cateto adjacente como referência.

Prático	
Conicidade- 45°	
Cateto Adjacente (eixo Z)	Cateto Oposto (eixo X)
11,4	<b>4,5</b>
7,60	<b>3</b>
5,50	<b>2</b>
3	<b>1</b>

WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica, 2ªed. São Paulo. Editora Pearson, 1979.

**Imagem 3.** Gráfico comparando os valores dos testes práticos e teóricos, comprovando a relação entre os lados do triângulo retângulo e os eixos do torno. (As diferenças entre os valores sofreram influencias de folgas na maquina)



Os estudos teóricos, da pesquisa, serão realizados na biblioteca do IFSP Campus Salto. As verificações práticas serão realizadas no laboratório de automação e robótica e na oficina de máquinas mecânicas.

Todos os recursos necessários para realização das etapas da pesquisa, existem em quantidade suficiente tanto no que diz respeito as atividades previstas para realização na oficina de máquinas mecânicas quanto nos laboratórios, de automação e robótica e de informática.

### Conclusões

Através das pesquisas para o desenvolvimento do referencial teórico e os testes práticos, foi possível alcançar os objetivos principais do projeto, os quais são integrar as disciplinas da área básica e da área específica do conhecimento, e evidenciar as relações entre os lados do triângulo retângulo e os eixos do torno convencional nas operações de chanfros internos e externos em processos de torneamento.

Por meio deste trabalho, criou-se base e incentivo para o desenvolvimento de projetos integrando disciplinas, tanto da área básica do conhecimento quanto da específica.

### Referências

- DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da Usinagem dos Materiais, 7ª ed. São Paulo. Editora Artliber, 2010.
- FERRARESI, D. Usinagem dos Metais, 15ª reimpressão. São Paulo. Editora Edgard Blucher, 2012.
- FRENCH, T. E. Desenho Técnico, VI, 20ªed. Porto Alegre. Editora Globo, 1979.
- IEZZI, G. Fundamentos de Matemática Elementar, 7: Geometria Analítica, 5ªed. São Paulo. Atual, 2005.
- IEZZI, G. Fundamentos de Matemática Elementar, 3: Trigonometria, 8ªed. São Paulo. Editora Atual, 2004.

## Desenvolvimento de Aplicativo para Reconhecimento do Perfil do Solo

Moisés da Silva <sup>1</sup>, Marcio Carneiro Brito Pache<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Tecnologia de Sistemas para Internet– IFMS – Campus Aquidauana, MS;

2. Docente – IFMS – Campus Aquidauana, MS;

E-mails: moises.silvaa@hotmail.com.br, marcio.pache@ifms.edu.br

**Resumo** – A identificação dos solos se torna uma tarefa mais complexa para os profissionais a campo, por apresentar uma composição heterogênea e variação na percepção das cores. A princípio, a cor percebida pela vista humana é resultante do conjunto de raios refletidos pelos diversos materiais minerais e orgânicos com diferentes cores que constituem o referido solo. O aplicativo visa sanar a subjetividade com que a cor do solo é vista a olho “nu”, facilitando a descrição morfológica e posterior classificação do solo. Sendo capaz de distinguir as cores com mais clareza, através das imagens capturadas pelo dispositivo.

**Palavras-chave:** Identificação de cor, Classificação do solo e Carta de Munsell.

### Introdução

A coloração apresentada pelos solos consiste em uma das maneiras mais primitivas de identificá-los. Tratados antigos de agricultura escritos por filósofos gregos e romanos que viveram antes da Era Cristã, já classificavam os solos pela sua coloração (CAMPOS et al., 2004).

Segundo Botelho et al. (2006) a cor do solo é determinada a campo pela comparação visual de amostras secas e úmidas utilizando-se a carta de Munsell para solos, observando-se a matiz (comprimento de onda da luz), o valor (brilho ou tonalidade) e o croma (intensidade ou pureza da cor em relação ao cinza). Este sistema está baseado na percepção visual, sendo utilizado mundialmente pelos pedólogos devido a sua fácil e rápida aplicação em trabalhos de campo.

Entretanto, métodos de percepção visual apresentam subjetividade. Os fatores de maior efeito na subjetividade da interpretação da cor pelo olho humano são as características da luz incidente sobre o solo, características da superfície do solo e a qualidade da resposta espectral do olho humano, uma vez que não são fatores controlados (MELVILLE & ATKINSON, 1993). Portanto, considerando que a cor do solo é usualmente determinada por comparação visual e depende da percepção do observador, o presente projeto tem por objetivo o desenvolvimento de um aplicativo de celular que possibilite a análise de imagens do perfil do solo e comparação com a Carta de Munsell. Reduzindo assim a subjetividade na determinação da cor do solo e possibilitando sua classificação.

### Metodologia

Para a avaliação da associação da cor serão utilizadas 20 amostras de solos de diferentes classes texturais, que apresentaram cores das mais variadas, sendo estas fotografadas por um Smartphone contendo o aplicativo. Os resultados das análises das imagens deveram ser comparados com os resultados da análise direta com a carta de Munsell, para posterior classificação do solo. Após o estabelecimento das cores, as amostras serão classificadas a fim de formar um banco de dados com as amostras de cores para comparação. Deverão ser feitos teste de similaridade de cor, onde terá a geração de possíveis combinações de cores que o aplicativo será

capaz de distinguir, formando a matiz e sua respectiva proporção. Após os testes o aplicativo será disponibilizado a 10 alunos da área de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade de Aquidauana, para que sejam submetidos a avaliações pelos usuários, sendo esperado encontrar os erros mais frequentes, quais ferramentas precisam ser aprimoradas, quais dispositivos serão compatíveis com o software e bom desempenho dos mesmos.

A partir desta fase, serão realizados ajustes para minimizar os erros ocorrentes, o aprimoramento das ferramentas a níveis necessários para maior precisão das leituras, correlacionar sem subjetividades as imagens, armazenamento de maior número de cores possível e posteriormente a classificação mais coerente dos solos, para que possa ajudar de forma mais rápida e prática os profissionais a campo.

### Resultados Esperados

Com a criação desse aplicativo, espera-se reduzir de forma significativa a subjetividade na visualização das cores e consequentemente a classificação de forma mais correta dos solos, através da correção dos erros sendo estes mínimos possíveis e que não afetem o desempenho do aplicativo. Contando A disponibilização de atualizações para os usuários. Tornando-se um meio mais acessível para os profissionais, uma vez que será um aplicativo de fácil usabilidade e portabilidade.

### Conclusões

O aplicativo contribuirá para minimização dos erros durante o processo de classificação e identificação do perfil do solo por meio da cor, através da precisão na identificação e praticidade de seu uso.

### Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador pelo apoio e a Engenheira Florestal Tatiane Reis de Brito pela ajuda na área de Ciências Agrárias para desenvolvimento do projeto.

### Referências

CAMPOS, R. C.; DEMATTE, J. A. M. Cor do solo: uma abordagem da forma convencional de obtenção em oposição à automatização do método para fins de classificação de solos. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v.28, n.5. 2004.

BOTELHO, M. R; DALMOLIN, R. S. D; PEDRON, F. A; AZEVEDO, A. C; RODRIGUES, R. B; PABLO MIGUEL, P. Medida da cor em solos do Rio Grande do Sul com a carta de Munsell e por colorimétrica. **Ciência Rural. Artigos científicos/Ciência do Solo. Ciência Rural**, Santa Maria v.36 n.4, 2006.

MELVILLE, M.D.; ATKINSON, G. Soil color: its measurement and its designation in models of uniform color space. **Journal of Soil Science**, Ottawa, v.36, p.495-512, 1985.

SCHULZE, D.G. Significance of organic matter in determining soil colors. In: BIGHAM, J.M.; CIOLKOSZ, E.J. **Soil color**. Madison: Soil Science Society of America, 1993. p.71 - 90. (Special Publication, 31).

BARRÓN, V. Caracterização de óxidos de ferro em solos por espectroscopia de reflectância difusa. In: NOVAIS, R.F. et al. **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. V.1, p.139-161.

## Esteira seletora de objetos por cor, tipo e tamanho utilizando CLP e atuador pneumático

Lucas V. Lemos<sup>1</sup>, Bruno P. Campos<sup>1</sup>, Jose H. Verhalem<sup>1</sup>, Fernando B. Rodrigues<sup>2</sup>, Fabrício M. Sanches<sup>2</sup>, Ricardo F. Nunes<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Automação Industrial – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: lucas.vinicios.lemos@gmail.com, brunop\_campos2013@hotmail.com, jose.herique.99@hotmail.com, f.barrosrodrigues@gmail.com, fabriciosmf@yahoo.com.br, munnes@ifsp.edu.br

**Resumo** - Neste trabalho implementa-se uma lógica de programação em CLP com o objetivo de controlar uma esteira seletora de corpos de prova. Essa esteira é composta de sensores, atuadores eletropneumáticos e alimentador pneumático linear com pistão e ventosa. O alimentador pneumático linear transporta de forma automática os corpos de prova a serem separados à esteira. Por meio dos sensores é realizado uma classificação e separação dos corpos de prova de acordo com suas características físicas. Na programação será considerado a possibilidade de escolher entre três classificações: de acordo com o tamanho, ou então, conforme a cor, ou pelo tipo de material.

**Palavras-chave:** CLP, esteira seletora, atuador pneumático.

### Introdução

Desde o início da revolução industrial a automatização dos processos vêm ganhando espaço nos mais variados segmentos industriais, auxiliando em trabalhos de alta complexidade e grandes esforços antes realizados por seres humanos. Atualmente, em incontáveis processos e etapas da automação industrial as necessidades em atender as demandas são progressivamente maiores e com um tempo gradativamente menor, tendo sempre como objetivo melhorar a produção, deixando-a mais eficiente, ou seja, ficando mais rápida com menor desperdício de material e uma produção de acordo com a demanda do momento (BUENO, 2011).

Em basicamente todos os tipos de processos produtivos que se utilizam da técnica da produção em série (montagem de microeletrônicos, indústria automotiva, etc.), as esteiras transportadoras são a espinha dorsal do sistema de produção, pois de uma maneira geral aumentam efetivamente a eficiência dos processos produtivos (YAMAMOTO, 2014).

Os principais responsáveis pelo grande aumento da eficiência e produtividade na área industrial no controle dos processos produtivos com esteiras de transporte são, sem dúvida, os CLP's (Controladores Lógicos Programáveis), sendo utilizados em grande escala no mercado industrial.

Os CLP's desempenham basicamente funções de controle através de uma lógica de programação desenvolvida pelo usuário, controlando diversos setores de uma indústria por meio do acionamento de circuitos e/ou equipamentos das saídas em função da leitura dos sinais de entrada (YAMAMOTO, 2014).

Uma das áreas de grande utilização das esteiras transportadoras se dá no setor de separação de materiais recicláveis. No Brasil, essa área de reaproveitamento de materiais recicláveis é consideravelmente pequena, sendo que de um total de 76 milhões de toneladas de lixo que são jogados fora, somente 3% vão para a reciclagem, dos 30% que poderiam ser reaproveitados. (PAIVA, 2015)

Baseado no cenário atual da reciclagem no Brasil e dispondo de tecnologias existentes, esse trabalho propõe a implementação

de uma esteira seletora de materiais, podendo esta auxiliar em um processo de separação que, na maioria dos casos, seria realizado de maneira manual. Com esse tipo de automatização, espera-se estimular e facilitar práticas de reciclagem de lixo.

### Metodologia

Na totalidade do processo dois CLP's são utilizados. O primeiro CLP apresenta a função de verificação, via sensor óptico, de corpos de prova presentes no início da esteira seletora e acionamento do atuador pneumático linear e pistão com ventosa. O outro CLP é utilizado para identificação, classificação e separação dos corpos de prova na esteira seletora. Os CLP's utilizados são da marca WEG, modelo Clic02 – CLW-02, sendo cada um deles alocados em kits educacionais, conforme representação da Figura 1.

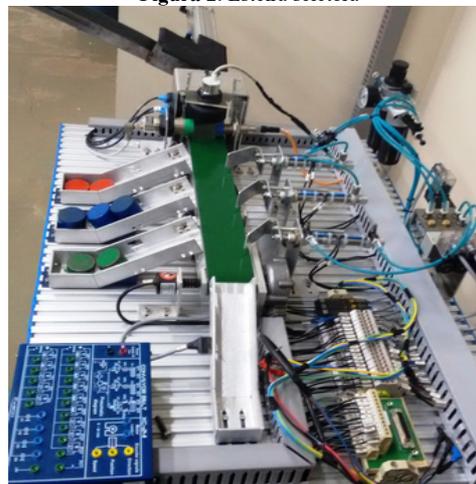
Figura 1 . Kit didático com CLP WEG



Fonte: Elaborado pelo autor.

A esteira seletora é constituída de outro kit educacional composto por, uma esteira transportadora, sensores e atuadores, Figura 2. Esta tem a função de identificar, classificar e separar os corpos de prova por meio de suas características físicas, ora por cor, ora por tamanho e ora pelo tipo do material.

Figura 2. Esteira seletora

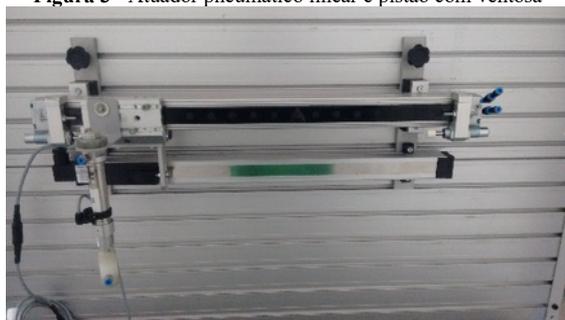


Fonte: Elaborado pelo autor.

A entrada dos corpos de prova na esteira seletora é realizada por meio de um atuador pneumático linear e pistão com ventosa,

representada na Figura 3, que os transporta de um ponto inicial até o início do alimentador construído de metal e fixado na entrada da esteira. Este alimentador, por ação da gravidade, transporta os corpos de prova ao início da esteira seletora.

**Figura 3** – Atuador pneumático linear e pistão com ventosa



Fonte: Elaborado pelo autor.

A sequência de acionamento se dá após a admissão dos corpos de prova ao início da esteira seletora. Posteriormente, o operador seleciona o tipo de classificação e separação desejado mediante as características físicas dos corpos de prova: de acordo com a altura (baixa, média e alta), ou conforme pela cor (vermelho, verde e azul), ou então o tipo de material (madeira, plástico e metal).

Após a identificação o CLP envia um comando de atuação dos pistões para conduzir o corpo de prova ao seu respectivo local de armazenamento.

Na lógica de identificação por tamanho utilizam-se no início da esteira três sensores do tipo ópticos reflexivos posicionados em alturas distintas para identificação das alturas dos corpos de prova.

Quando se deseja a separação por cores, é utilizado um sensor de contraste RGB do tipo analógico que apresenta respostas em três níveis de tensões, para a identificação e classificação das peças. Os corpos de prova para separação de cores foram construídos em madeira e do mesmo tamanho. A Tabela 1 apresenta uma média dos níveis de tensões disponíveis nos três terminais do sensor RGB, de acordo com a cor do objeto.

**Tabela 1.** Médias das tensões obtidas nos três terminais (T1, T2 e T3) do sensor RGB, de acordo com a cor do objeto

Cor do objeto	Tensão nos terminais (V)		
	T1	T2	T3
Vermelho	3,67	3,41	1,38
Verde	3,46	2,68	1,19
Azul	4,45	2,96	1,93

Fonte: Elaborado pelo autor

Para separação dos corpos de prova pelo tipo de material foram utilizados três sensores de resposta digital, do tipo capacitivo, indutivo e óptico. A lógica de classificação dos corpos de prova é representada na Tabela 2.

**Tabela 2.** Classificação dos corpos de provas de acordo com o tipo de material

Tipo do material	Nível lógico dos sensores		
	Óptico	Capacitivo	Indutivo
Madeira	1	0	0
Plástico	1	1	0
Metal	1	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Em todas as modalidades de classificação e separação de peças, após a identificação de cada corpo de prova, um dos três pistões eletropneumáticos foi acionado, encaminhando-o para um reservatório específico.

## Resultados

Em relação a separação dos corpos de prova por tamanho os resultados foram alcançados de maneira imediata, sendo caracterizadas a partir da leitura dos três sensores ópticos posicionados no começo da esteira. Entretanto, na separação por tipo de material foi necessário um pequeno ajuste no percurso da peça em relação a posição do sensor capacitivo, alcançando também resultados satisfatórios.

Na seleção por cor foi necessária a confecção de novos corpos de prova, todos do mesmo tamanho e do tipo do material (no caso, madeira), pois o sensor RGB não era capaz de identificar com precisão os níveis de tensões quando os testes foram realizados com os corpos de prova originais do kit. Foram utilizados corpos de prova de três cores diferentes (vermelho, verde e azul).

A montagem da régua pneumática com ventosa apresentou algumas dificuldades iniciais na programação pois foi necessário estabelecer a comunicação de um sistema eletropneumático com a programação *Ladder* do CLP.

Em um contexto geral os resultados de classificação de materiais nas modalidades de altura e material se deram com alta eficiência. Na classificação e separação de cores, devido a proximidades nos níveis de tensão, em alguns casos, houve classificação errada dos corpos de prova, sendo que na maioria das vezes, houve sucesso.

## Conclusões

Com base na proposta inicial e resultados obtidos é possível concluir que o projeto implementado se mostrou bastante satisfatório, separando os corpos de prova de acordo com a altura (baixo, médio e alto), a cor (vermelho, verde e azul) ou então material (plástico, metal e madeira).

Apenas na utilização do sensor de cor, disponível no kit didático, houve uma pequena dificuldade em classificar os corpos de prova. Este fato devido as leituras de tensões serem muito próximas umas das outras, de acordo com as cores dos corpos de prova. Mesmo assim, conseguiu-se um bom desempenho nessa etapa.

## Agradecimentos

A Deus e ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

BUENO, L; COSTA, M, A; **AUTOMAÇÃO DE UMA ESTEIRA SELETORA POR MEIO DE CFTV**. Curitiba – PR, 2011. Trabalho de fim de curso – TCC; Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

PAIVA, R. **Apenas 3% de todo o lixo no Brasil é reciclado**. São Paulo, 2015. Disponível em: < <http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/04/apenas-3-de-todo-o-lixo-produzido-no-brasil-e-reciclado.html>>

YAMAMOTO, A, C, S; SILVA, C, F, D; RIBEIRO, J, M, O, et al. **Esteira Seletora e Contadora de Objetos Metálicos**. São José dos Campos – SP, 2014. Trabalho de fim de curso – TCC; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP.

## Estudo do problema de localização de máxima cobertura e aplicações

Daniel Ozorio Souza Filho<sup>1</sup>, Ligia Corrêa de Souza<sup>2</sup>

1. Discente do Curso de Licenciatura em Matemática – IFSP – Câmpus Campos do Jordão;

2. Docente – IFSP – Câmpus Campos do Jordão.

E-mails: dof@gee.inatel.br, ligiacorrea@ifsp.edu.br

**Resumo** - O presente artigo tem como objetivo um estudo de caso sobre o Problema de Localização de Antenas formulado como um Problema de Localização de Máxima Cobertura, e descrito por meio de formulações matemáticas que foi implementado utilizando um software e seus resultados foram analisados. Pretende-se estabelecer medidas de desempenho visando avaliar a eficiência da implementação assim como comparação entre o resultado e a localização atual dessas antenas na cidade objeto do estudo. Tais resultados podem contribuir para a preservação de reservas ambientais e melhorar a qualidade de recepção do sinal de internet/telefonia móvel e outros desdobramentos encontrados durante a pesquisa.

**Palavras-chave:** Problema de Localização de Máxima Cobertura, Antenas, Reservas ambientais.

### Introdução

O posicionamento de antenas é um problema da análise espacial muito comum para os sistemas de comunicações atuais. O objetivo da localização das antenas transmissoras é maximizar o atendimento de clientes em uma determinada área visando a utilização de um número mínimo de antenas.

Provedores de internet, rádio e telefonia móvel, com o crescimento da demanda por serviços, tem cada vez mais se preocupado com o problema de localização e tem investido na expansão e evolução de suas redes. Uma condição que aumenta a complexidade da localização destas antenas é uma grande extensão territorial, pois o ganho de uma antena é limitado. Segundo Hoffman & Gomes (2003), a extensão territorial em questão, topografia do local a ser abordado e variáveis usadas para cálculos de propagação de sinal, tais como potência de transmissão, ganho da antena, diretividade, polarização, entre outros, contribuem no alcance e qualidade do sinal, e, portanto, serão utilizados na modelagem do problema. Além disso, questões ambientais influenciam na localização de antenas especialmente em cidades como Campos do Jordão, que possuem territórios de preservação ambiental.

De acordo com a EMBRAPA (2012), buscam-se modos alternativos de combinar o desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente de maneira harmônica. Portanto, considerando todas estas questões, o projeto justifica-se por prover uma solução sustentável para o problema estudado.

### Metodologia

Foram localizadas todas as antenas das principais operadoras (Vivo, Tim, Claro e Oi) presentes no território de Campos do Jordão. Feito isto, fez-se um estudo básico sobre antenas para ter uma estimativa sobre o quanto de cobertura uma antena de determinada operadora poderia alcançar. O ponto onde cada antena está localizada foi colocado em um plano cartesiano para se ter mais precisão quando for calcular o problema de localização de máxima cobertura. Com o plano cartesiano feito, foram calculadas as distâncias euclidianas dos pontos e a

demanda (clientes) de cada antena (ponto) deste plano. Após os dados determinados, implementou-se o problema segundo o modelo descrito abaixo, formulação de um problema de localização de máxima cobertura, de Church e Reville (1974):

$$v(\text{PLMC}) = \text{Max} \sum_{i \in N} D_i y_i \quad (1)$$

$$\text{sujeito a} \quad \sum_{j \in N_i} x_j \geq y_i \text{ para todo } i \in N \quad (2)$$

$$\sum_{j \in M} x_j = p, \quad (3)$$

$$x_j \in \{0, 1\}, \text{ para todo } j \in M, \quad (4)$$

$$y_i \in \{0, 1\}, \text{ para todo } i \in N. \quad (5)$$

$S$  : distância de serviço - a área de demanda é coberta se está dentro desta distância;

$N = \{1, 2, \dots, n\}$ : conjunto de pontos de demanda;

$M = \{1, 2, \dots, n\}$ : conjunto de possíveis facilidades;

$D_i$  : a demanda de população da área  $i$ ;

$p$ : número de facilidades a serem localizadas;

$d_{ij}$  : a menor distância do nó  $i$  ao nó  $j$ ;

$N_i = \{j \in J \mid d_{ij} \leq S\}$ ;

$y_i = 1$ , se a área de demanda  $i$  é coberta,  
0, caso contrário;

$x_j = 1$ , se a facilidade deve ser localizada em  $j$ ,  
0, caso contrário;

Nesta formulação colocaremos como demanda a ser atendida como sendo o atendimento dos clientes pelo sinal das antenas a serem localizadas, ou seja, o recebimento desse sinal pelos clientes das operadoras.

Para o cálculo para o problema de localização de máxima cobertura das antenas, foi usado o programa Xpress Ive, *software* que resolve problemas de otimização e auxilia nos resultados para problemas reais complexos.

Um dos testes realizados e mostrados na seção de Resultados, utilizou os seguintes dados:  $p = 8$  e  $S = 6$ .

### Resultados

Os resultados foram obtidos para as empresas de telefonia citadas anteriormente e a seguir, na Tabela 1, seguem os resultados e análise sobre a empresa Claro.

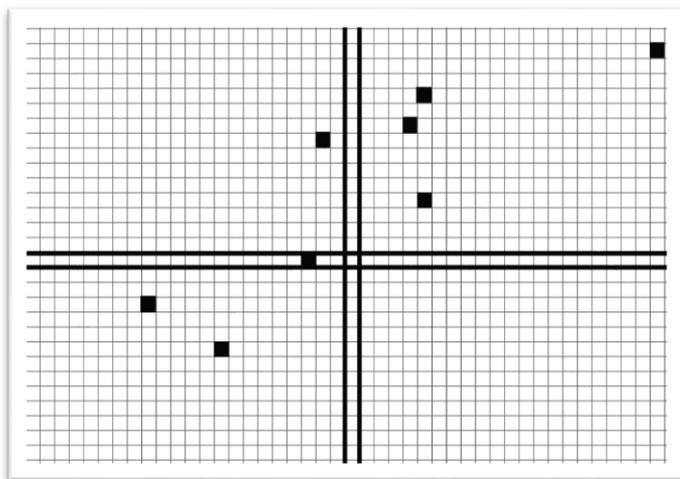
**TABELA 1.** Localização das Antenas da empresa Claro por endereço, latitude e longitude na cidade de Campos do Jordão.

	Endereço	Bairro	Latitude	Longitude
1	RODOVIA LUIZ ARROBAS MARTINS - n SN	Vila Abernêssia	228445388	45W372964
2	Rua Topo Verde - n SN	Serra Azul	228452952	45W362340
3	Rua Joao Carlquist - n SN	Vila Guilomar	228443192	45W352005
4	Rua e Vinte Tres - n SN	Atalaia	228431452	45W351032
5	Rua das Azuleiras - n SN	Alto do Capivari	228435490	45W335490
6	ESTRADA UM - n 1	Capivari	228430372	45W340228
7	Alameda Safira - n SN	Morro do Elefante	228424500	45W335724
8	Avenida Pedro Paulo - n 7400	Rancho Alegre	228421993	45W303271

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 1 mostra a localização e distribuição das antenas Claro no município de Campos do Jordão. A necessidade de localizar as antenas no plano cartesiano se deu para calcular a distância euclidiana entre os pontos, pois a modelagem do problema envolve, entre outros dados, estas distâncias, assim como a demanda em cada ponto ou região (número de pessoas atendidas/cobertas pela antena).

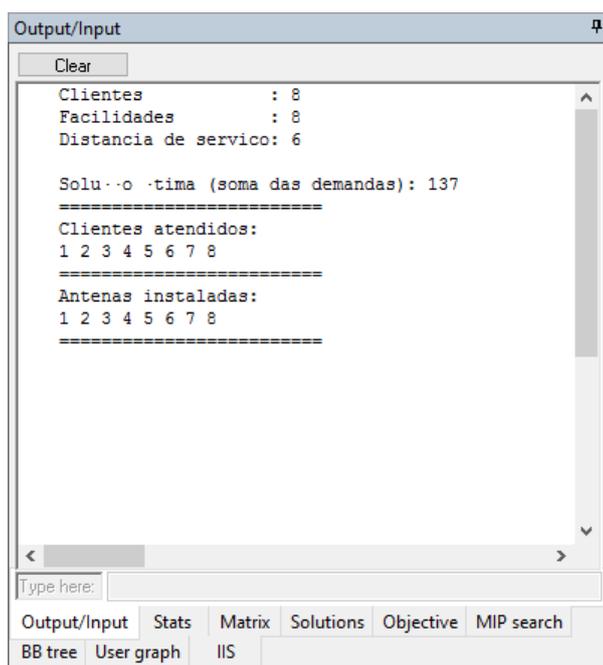
FIGURA 1. Localização das antenas Claro em plano cartesiano.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 2, mostra-se o resultado da implementação do modelo com adoção de dados fictícios e reais. Apenas um dos testes é mostrado a seguir.

FIGURA 2. Resultado da empresa Claro mostrado pelo software.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O trabalho apresentado apresenta breve descrição da pesquisa e um dos testes realizados até o momento e indica que as etapas de revisão bibliográfica, coleta de dados e implementação computacional foram cumpridas. O objetivo foi de estudar o problema de localização de máxima cobertura para antenas em Campos do Jordão, visando verificar se a cobertura de sinal das antenas atende à toda a demanda solicitada. Houve dificuldades durante o projeto para obtenção dos dados reais e, portanto, optou-se, em primeiro momento, realizar as implementações utilizando dados simulados mesclados com dados reais, visto que saber o real número de clientes em uma determinada região ou saber que determinada antena tem certa cobertura de sinal são questões complexas. Assim, pretende-se estudar com mais profundidade a organização e obtenção dos dados reais. O atual estudo mostra-se promissor com grande parte da implementação já efetuada e com manuais de utilização do software em construção. Esse estudo pode ser incrementado colocando a cobertura real da antena tendo em mãos equipamentos adequados e considerar problemas de questão ambiental, questões estas que serão consideradas nas etapas seguintes do trabalho.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Campos do Jordão pela infraestrutura e suporte fornecidos.

Referências

ARAKAKI, R. G. I. **Heurística de localização-alocação para problemas de localização de facilidades**. 2002. 79 f. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2002. Disponível em: <<http://mtc-16.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/jeferson/2004/03.08.16.47/doc/publicacao.pdf>> Acesso em: 20 mai. 2016.

CHURCH, R.; REVELLE, C. **The maximal covering location problem**. Papers of the Regional Science Association, v. 32, n. 1, p. 101-118, 1974.

Cobertura Celular, Disponível em: <http://cobaturacelular.com.br/> Acesso em: 13 jun. 2016.

PRADO, D. F. M. **Busca tabu aplicada ao problema de localização de facilidades com restrições de capacidade e fonte única**. 2007. 101p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

RIBEIRO, J. A. J., **Engenharia de Antenas: Fundamentos, Projetos e Aplicações**, São Paulo, Ed. Érica, 2012.

RIBEIRO, J. A. J., **Introdução à Engenharia de Antenas**, Santa Rita do Sapucaí: Inatel, 2005.

## Hortas escolares no processo de ensino-aprendizagem de crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais.

Carolina P. Santos<sup>1</sup>, Juarez D. Santos<sup>2</sup>, Patrícia da S. Nunes<sup>3</sup>

1. Discente do Curso superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Ciências Biológicas.

E-mails: carolinapedrosa09@gmail.com, juarez.edificacoes@gmail.com, paty\_snunes@yahoo.com.br

**Resumo** - O presente trabalho apresenta um relato de experiência sobre uma atividade realizada na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Presidente Epitácio – SP, que atende crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais (NEE), tendo como objetivo a construção e manutenção de uma horta orgânica no local. Por meio desse trabalho interdisciplinar, os alunos têm a oportunidade de desenvolver e/ou aprimorar algumas habilidades motoras e cognitivas, bem como, noções a respeito da preparação da terra, plantio de hortaliças e os cuidados necessários a se ter com tais plantas.

**Palavras-chave:** horta escolar, educação alimentar, ensino de ciência.

### Introdução

O desenvolvimento deste trabalho se efetivou por meio da criação de uma horta, em uma instituição filantrópica. Essa instituição atende crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais (NEE). Objetivou-se neste projeto, incentivar o cultivo e o consumo de hortaliças para uma alimentação saudável.

Além da promoção de hábitos de alimentação saudável, foi objetivo deste projeto de extensão possibilitar o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos por meio de uma atividade concreta. Alguns alunos participantes do projeto não são alfabetizados, muitas vezes ficando muito distantes de conceitos das ciências. A inserção desses conhecimentos pode fomentar um maior entendimento sobre alguns fenômenos naturais. Segundo Abenhaim (2009, p.239) “é através da aprendizagem que a pessoa constrói a autonomia intelectual e social”. Assim, compreender alguns conceitos e fenômenos pode fazer com que as pessoas exerçam com mais propriedade sua cidadania.

A aprendizagem de conceitos concernentes ao processo de fotossíntese, fatores bióticos e abióticos, bem como, curiosidades a respeito de alguns alimentos, pode ser motivada pelo cultivo da horta. A manutenção da horta, o plantio e colheita dos vegetais, possibilitam que os alunos percebam de modo mais concreto, fenômenos que quando explicados apenas na teoria, podem ficar muito distantes da realidade.

O cultivo da horta também pode motivar os alunos a experimentar alimentos que em alguns casos, não estão rotineiramente em suas dietas, já que muitas vezes, as crianças não conhecem ou não são incentivados a comer vegetais.

### Metodologia

O público-alvo desta ação de extensão foram os alunos da APAE de Presidente Epitácio-SP. Do projeto participaram duas

turmas dessa instituição: uma do período matutino e outra do vespertino, com 26 alunos no total.

Uma das turmas participa do projeto desde o ano de 2015 e a outra turma ingressou neste ano.

As atividades consistem no plantio de hortaliças, manutenção da horta e momentos teóricos, nos quais os alunos expressam por meio de ilustrações, os conceitos aprendidos. Optou-se por essa estratégia de avaliação de aprendizagem, pois muitos participantes não são alfabetizados, como relatado anteriormente.

Sobre esse público, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) aponta que 0,8% da população brasileira tem algum tipo de deficiência intelectual. Essas pessoas devem ser integradas e têm o direito a uma educação que promova a aprendizagem de conceitos, inclusive, conteúdos a área de ciências. Para tal, é necessário que estratégias didáticas diversificadas sejam elaboradas, a fim de atender às especificidades dessa população.

Assim, para esse projeto, optou-se por uma atividade concreta como norteadora do processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos, o cultivo de uma horta (Figura 1). De acordo com a Comunidade Aprender Criança (2011), ensinar alunos com deficiência intelectual requer que o professor se esforce conscientemente em relação às limitações no vocabulário e de expressão que esses alunos possam apresentar.

Cabe ressaltar que as atividades de ensino são desenvolvidas por dois discentes matriculados em cursos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, câmpus Presidente Epitácio e coordenadas por um docente da mesma instituição. São auxiliados pelas professoras regulares da APAE das turmas que participam do projeto.

Figura 1. Horta na APAE.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

### Resultados Esperados

Ao final da ação espera-se que os alunos tenham internalizado alguns conceitos científicos, principalmente relacionados às áreas da botânica e da ecologia. Também se espera que eles

entendam o processo de cultivo de uma pequena horta e que tenham adquirido alguns hábitos de alimentação saudável.

---

### Conclusões

---

Em relação aos participantes que iniciaram as atividades em 2015, infere-se um aumento na motivação, pois mostram-se satisfeitos quando percebem que adquiriram conhecimentos sobre como realizar a manutenção da horta e, inclusive, expressam que sentem vontade de ter um pequeno plantio de hortaliças em suas residências, contribuindo para uma melhor alimentação de suas famílias.

Conclui-se que as atividades práticas na horta auxiliaram no processo de ensino-aprendizagem de alguns conceitos de ciências, pois os participantes começaram a associar o aprendido na horta com os conteúdos estudados em sala de aula.

Por fim, vale ressaltar que esse trabalho está sendo interessante para refletir sobre a importância da horta como espaço possível para a realização de aulas práticas e que essas atividades podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, pois os alunos podem observar, analisar e comparar as informações, formular perguntas e esclarecer dúvidas relacionadas ao assunto.

---

### Referências

---

Abenhaim, E. Deficiência mental, aprendizagem e desenvolvimento. **In:** Díaz, F., Bordas, M., Galvão, N., Miranda, T.(orgs.) Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas. Salvador: EDUFBA, 2009.

Comunidade Aprender Criança. **Cartilha da Inclusão Escolar:** inclusão baseada em evidências científicas (Ed. Instituto Glia, 2014).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/caracteristicas-da-populacao.html>>. Acesso em: 13 set. 2016.

## Misturador de Pigmentos

Adriano Lacerda Bonfim Junior<sup>1</sup>, Claudemir Francisco da Silva<sup>1</sup>, Marlan da Silva Moreira<sup>1</sup>, Webert Lima<sup>1</sup>, Fabrício Marqui Sanches<sup>2</sup>, Ricardo Fernando Nunes<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Automação Industrial – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: adrianojunior20009@gmail.com, dmyfransilva@gmail.com, marlanofg3@hotmail.com, webertbt@hotmail.com, fabriciosmf@yahoo.com.br, rnunes@ifsp.edu.br

**Resumo** - O projeto consiste de um sistema de dosagem de tintas e misturador de pigmentos em maquete que, a partir de 4 cores primárias, possibilita a obtenção de até 14 cores pré-estabelecidas de modo automático além de outras possibilidades de cores personalizadas com sistema manual. Esse projeto proporciona uma melhor logística para o comerciante, e facilita a execução do processo e a obtenção de resultados com maior rapidez e qualidade.

**Palavras-chave:** Misturador, Automação, Arduino.

### Introdução

Os sistemas industriais são compostos por vários segmentos, tais como alimentício, automobilístico, têxtil, entre outros. A maioria dos segmentos industriais utilizam, em algum processo, um sistema de dosagem. Este são responsáveis por elaborar uma composição de um produto a partir de uma receita (BATTISTELLA, 2003).

A aplicação de misturadores vem sendo fundamental no mercado, com o objetivo de criar vantagens e flexibilizar a produção. Em determinados segmentos, são necessários sistemas misturadores, que são responsáveis por elaborar uma composição de um produto a partir de uma receita (DE BARROS, 2014).

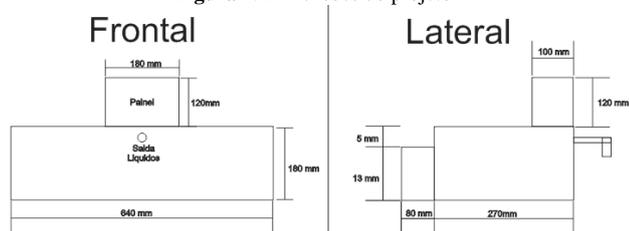
Os sistemas de mistura são amplamente utilizados na indústria, para controle de dosagem e obtenção de misturas de dois ou mais elementos. Como exemplo, nas indústrias fabricantes de produtos de limpeza, balas, tintas, entre outros. (GEOGINI; 2002).

Este artigo aborda o sistema em maquete de um sistema de dosagem de tintas e misturador de pigmentos, onde busca implementar de modo didático um sistema que simule a mistura de tintas com cores primárias para obtenção de cores desejadas.

### Metodologia

Para acomodar todos dispositivos de entrada e saída, foi usada uma estrutura de madeira, cujo seu formato e medida formam uma aparência versátil, porém robusta, representado na Figura 1. Esta estrutura permite, ao usuário uma interface composta por um display LCD 16x2 e botões para navegação do menu com etiquetas, Figura 2. O controle de todas entradas e saídas envolvidas no projeto é realizado por uma placa de desenvolvimento Arduino Mega.

Figura 1. Dimensões do projeto



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2. Painel com Menu



Fonte: Elaborado pelo autor.

A ligar o sistema de misturador de pigmentos, apresentam-se, no menu, duas opções: manutenção e iniciar. O modo manutenção possibilita ao usuário a verificação dos níveis de tinta e a acionar a limpeza dos reservatórios.

A opção iniciar, por sua vez, dá acesso a outro menu de opções onde encontra-se: manual e automático. No modo manual o usuário escolhe a dose, em valores percentuais, de cada cor de tinta disponível nos reservatórios. Já no modo automático o usuário conta com cores pré-configuradas, sendo necessário apenas escolher a cor desejada de um total de 14 cores.

As quatro cores primárias disponíveis nos reservatórios são: magenta, amarelo, ciano e branco. Estas são consideradas as cores primárias do projeto, por meio destas, obtêm-se outras cores específicas. As cores pré-configuradas e suas respectivas dosagens são representadas na Tabela 1.

Tabela 1. Configuração das cores pré-configuradas

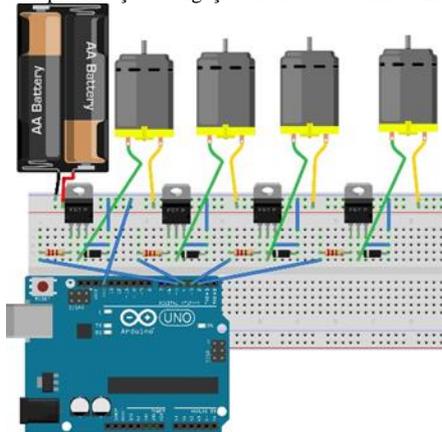
Cor pré-configurada	Dose das cores primárias (%)			
	Magenta	Amarelo	Ciano	Branco
Magenta	100	0	0	0
Amarelo	0	100	0	0
Ciano	0	0	100	0
Branco	0	0	0	100
Vermelho	50	50	0	0
Verde	0	50	50	0
Azul	50	0	50	0
Amarelo C.	0	50	0	50
Rosa	50	0	0	50
Azul bebê	0	0	50	50
Laranja	33,33	33,33	0	33,33
Verde limão	0	33,33	33,33	33,33
Azul marinho	33,33	0	33,33	33,33

Fonte: Elaborado pelo autor.

A dosagem das tintas se dão por bombas, alimentadas por 12V em corrente contínua acionadas por transistores, o esquema da ligação elétrica é representado na Figura 3. Cada bomba é acionada por um tempo calibrado para que não derrame tintas, o recipiente de teste possui um volume de 250 ml. O sistema consta

também de um sensor infravermelho, ilustrado na Figura 4, que tem a função de impossibilitar o acionamento das bombas caso não detecte o recipiente na região de dosagem.

Figura 3. Representação da ligação elétrica das bombas hidráulicas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4. Ilustração do sensor infravermelho



Fonte: Elaborado pelo autor.

A estrutura final da maquete do sistema misturador de pigmentos é representada na Figura 5. Na parte interna do protótipo, encontram-se a placa Arduino e demais estrutura elétrica além de mangueiras de derivação das tintas, entretanto, componentes elétricos e hidráulicos forma isolados por uma barreira em acrílico. No exterior da maquete encontram-se os reservatórios de tintas com sensores de níveis e suas respectivas bombas hidráulicas, além do display LCD 16x2 e os botões do menu.

Figura 5. Misturador de pigmentos desenvolvido



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para os sensores de níveis dos reservatórios foi usado o sistema de medição capacitivo, a partir do uso de transistor, junto a ele um sistema R-2R, que é uma forma simples de um conversor Analógico/Digital. Neste caso, esta utilização teve o objetivo de otimizar o número de portas do Arduino necessárias para leitura de nível.

## Resultados

O projeto proposto sistema de mistura de pigmentos apresentou um ótimo resultado na mistura de tintas, constituiu de interface

simples e de fácil entendimento exigindo nenhum conhecimento prévio para o operador.

Foi possível obter as cores pré-configuradas via acionamento no modo automático e outra grande variedade de cores pelo acionamento manual. Após configurado o tempo de dosagem, o sistema não derramou tinta ao exceder o volume do recipiente realizado nos testes.

O modo de manutenção também funcionou com perfeição, o usuário é capaz de averiguar os níveis dos reservatórios e, caso necessite, esvaziar os reservatórios de forma individual.

O sistema constou ainda de uma proteção das bombas hidráulicas ao detectar um nível baixo de tinta nos reservatórios. Neste caso, o sistema entra automaticamente no modo manutenção e não permite o acionamento da dosagem das tintas.

## Conclusões

Foi proposto um sistema de dosagem e mistura de tintas para obtenção de cores específicas a partir de cores primárias. O sistema desenvolvido é acionado fundamentalmente pela placa de desenvolvimento Arduino Mega que proporciona um menu simples para que o operador seja capaz de obter tintas de cores específicas de acordo com a proporção de dosagem das cores primárias. Portanto, o projeto desenvolvido foi pertinente com o objetivo especificado.

O misturador desenvolvido é um projeto inicial em uma maquete que pode ser utilizado em escala real, adaptando-se apenas partes do projeto, tais como, dosagem de tinta por bombas hidráulica de maior escala e/ou utilizando reservatórios de maiores dimensões. Neste caso, não é necessário ajustar a lógica desenvolvida.

Por se tratar de um projeto inicial, o sistema pode ser aprimorado. Por exemplo, pode-se adicionar um sensor para realimentação do nível do recipiente enquanto a dosagem estiver sendo realizada, desta forma, possibilitaria a utilização de recipientes de outras dimensões.

## Agradecimentos

Agradecemos a todos professores envolvidos no projeto, seja de forma direta ou indireta. Agradecemos também aos colaboradores externos que nos ajudaram na realização do projeto, oferecendo suporte e deixando suas sugestões e opiniões.

## Referências

BATTISTELLA, M. R. **A importância da cor em ambientes de trabalho um estudo de caso.** 2003. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

DE BARROS, C. A. **Sistema didático misturador de tintas a partir de cores primárias.** Departamento de ciências exatas e tecnológicas. Universidade do planalto catarinense, 2006.

GEORGINI, M. **Automação Aplicada.** 3. ed. Tatuapé: Érica, 2002.

## Reflexões sobre a colaboração entre bolsistas extensionistas e de iniciação científica em um projeto de divulgação da Ciência em escolas epitacianas

Ana Carolina dos Santos<sup>1</sup>, Natália Varreira Parduci<sup>1</sup>, Helena Pereira Roberdo<sup>2</sup>, Livian Custódio Pereira<sup>2</sup>,  
Lucas Ribeiro Machado<sup>3</sup>, Enio Freire de Paula<sup>4</sup>

1. Discente do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio – Bolsista de IC/Jr (CNPq)

2. Discente do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio – Bolsista de Extensão PROEX/IFSP

3. Discente do Curso Técnico em Administração – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio – Bolsista de Ensino IFSP/PEP

4. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área: Núcleo Comum.

E-mails: carolsantosds@gmail.com, nataliaparduci@gmail.com, helena.roberdo@hotmail.com, lywyann09@hotmail.com,

lucasrm016@hotmail.com, eniodepaula@ifsp.edu.br

**Resumo** - Nesse trabalho apresentamos algumas considerações sobre as atividades de extensão vinculadas a um projeto de divulgação científica sediado no campus do IFSP/PEP junto a duas escolas de Presidente Epitácio no decorrer do ano de 2016. As ações do projeto envolveram alunos dos 5º anos de uma escola pública municipal, alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e professores da rede pública, vinculados a Diretoria Regional de Ensino de Santo Anastácio. Todas elas, com o objetivo de estreitar as relações entre o IFSP/PEP e a comunidade, bem como ampliar e fomentar discussões sobre a divulgação da Ciência.

**Palavras-chave:** Divulgação Ciência, Ações de Extensão, Formação de Professores.

### Introdução

Propomos discutir as ações extensionistas decorrentes de nossas atuações no projeto de extensão *"Divulgação Científica intra e extra campus: planejamento análise e reflexões a respeito de Olimpíadas Científicas nas escolas do município de Presidente Epitácio"* aprovado pelo edital 592/2015, emitido pela PRX/IFSP, e desenvolvido no campus Presidente Epitácio. As ações em questão envolveram além de duas alunas bolsistas de extensão do referido projeto, duas alunas bolsistas de Iniciação Científica Júnior (IC/Jr CNPQ). Nosso objetivo principal fora auxiliar duas instituições escolares do município de Presidente Epitácio no processo de inscrição, aplicação e tabulação dos dados de duas olimpíadas científicas de caráter nacional, a saber: a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA e a Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR, realizadas no ano de 2016.

### Metodologia

Tais atividades envolveram mais de cem alunos entre as duas escolas participantes, além de seus respectivos professores. Todo o processo de gestão para a realização e aplicação das provas ocorreu como o planejado no início do projeto, fato este que nos aproximou, enquanto bolsistas, das tarefas realizadas pelos professores. Atualmente estamos aguardando a tabulação nacional dos dados pelas comissões organizadoras das duas competições para retornarmos as escolas participantes e divulgarmos os resultados oficiais.

### Resultados (ou "Resultados esperados" no caso de pesquisa em andamento)

Discutir a percepção pública de ciência é alvo constante de estudos. No Brasil, podemos destacar os trabalhos de Vogt (2006), Massarani (2002) Massarani, Moreira e Brito (2002), Kreinz e Pavan (1998, 1999, 2002, 2003, 2004) e Munhoz *et al* (2014) a esse respeito. Em todos eles, o cerne das reflexões é analisar, discutir e principalmente fomentar os processos que envolvem a divulgação da ciência e da tecnologia ao público não especializado, seja ele constituído por crianças, jovens ou adultos, independentemente se frequentam o ambiente escolar ou não. Ao procurarmos na literatura definições das terminologias "divulgação científica" e "alfabetização científica", verificamos que não há um consenso a respeito das mesmas.

Em relação aos resultados das ações com os alunos das escolas envolvidas, embora já tabulamos todos os resultados, aguardamos a divulgação dos resultados nacionais que serão divulgados em outubro.

### Conclusões

Decorrente das ações com as escolas, também surgiu a oportunidade da realização de um curso de extensão para professores atuantes na rede pública, ofertado pelo professor coordenador do projeto, auxiliado pelas alunas bolsistas envolvidas. Paralelo a isso, estamos em fase final de elaboração de um artigo científico baseado nos resultados do projeto.

Por fim, acreditamos que ações de divulgação científica, tal como esta que realizamos, pode propiciar melhorias qualitativas para o Ensino de Ciências e Matemática.

### Agradecimentos (opcional)

Os autores agradecem aos programas de fomento envolvidos no projeto, a saber: PROEX/IFSP, Bolsa Ensino IFSP/PEP e ao projeto IC/Jr - CNPq

### Referências

CHAVES, A. S. Educação para a Ciência e a Tecnologia. In: WERTHEIN, Jorge. CUNHA, Célio (Orgs.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento:** o que pensam os cientistas. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

KREINZ, Glória; PAVAN, Crodowaldo. Idealistas Isolados. São Paulo, Publicações NJR, 1999.

\_\_\_\_\_. **Ética e Divulgação Científica**: os desafios do novo século. São Paulo, Publicações NJR, 2002.

\_\_\_\_\_. **Divulgação Científica**: Reflexões. São Paulo, Publicações NJR, 2003.

\_\_\_\_\_. **Congresso Internacional de Divulgação Científica**. São Paulo, Publicações NJR, 2004.

\_\_\_\_\_. **A Espiral em Busca do Infinito**. São Paulo, Publicações NJR, 1998.

MASSARANI, L. (Org.). **O pequeno cientista amador**: a divulgação científica e o público infantil. Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2002.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ideu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

MUNHOZ, Angelina V. et al. **Acerca da Alfabetização científica**: representações e discursos no cotidiano de uma escola. *Imagens da Educação*, Maringá, v. 3, n. 3, p. 01-09, 2013.

SÁNCHEZ MORA, A. M. **A divulgação da ciência como literatura**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Editora UFRJ, 2003.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização Científica**: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

## Simulação de ciclovias em Presidente Epitácio - SP

Victoria Olímpio Pezzano e Verônica de Freitas

1. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Construção Civil.

E-mails: victoriapezzano@hotmail.com, veronica@ifsp.edu.br

**Resumo** - Nesta pesquisa foi realizada uma análise dos possíveis locais de implantação de ciclovias na cidade de Presidente Epitácio-SP. O objetivo é indicar possíveis ciclovias para proporcionar melhorias para os ciclistas se locomoverem com facilidade e segurança. Para chegar na simulação de uma proposta de ciclovia, utilizou-se a metodologia de levantamento de campo e aplicação de questionários. Estes foram aplicados aos moradores dos bairros da cidade, para conhecer suas principais rotas, a origem e o destino, o modal de transporte utilizado, o motivo da locomoção. Por fim, os dados foram tabulados e por meio da ferramenta Google Maps, foi possível simular as ciclovias do tecido urbano.

**Palavras-chave:** ciclovia, bicicleta, Presidente Epitácio-SP.

### Introdução

Cada dia mais, com o trânsito caótico, com muitos veículos nas ruas, os ciclistas correm perigo, por falta de espaço e segurança nas ruas. Isto gera conflitos de uso do espaço. Então uma solução viável para diminuição de conflitos, é a implantação de ciclovias adequadas nas vias.

Ciclovia é um espaço exclusivo para circulação de bicicletas, segregando os ciclistas de outros veículos. Pode ser unidirecional, de um sentido, ou bidirecional, com dois sentidos, de ida e volta. (Cruz, Willian. 2014)

Com um bom estudo, planejamento e execução apropriada, aumenta-se a segurança dos ciclistas para circularem pela urbe. Os ciclistas ao circularem junto com os automóveis, aumentam o risco de acidentes, principalmente nos cruzamentos e nas travessias das ruas. Com isso, deve-se estudar e analisar o local adequado para implantação das ciclovias.

Ao implantar um plano cicloviário é necessário criar recursos para definir o uso do espaço que pode ser feito por uma mureta, grade, blocos de concreto, meio fio ou outro tipo de isolamento fixo.

Porém, definir uma ciclovia não é a total solução de um problema, não basta apenas ter o isolamento dos veículos motorizados, pois pode haver conflitos entre os próprios ciclistas, assim para melhor segurança, é necessário semáforos e sinalizações horizontais e verticais, para boa circulação.

### Metodologia

Para análise da simulação da implantação de ciclovias, foi preciso saber inicialmente o número de habitantes que residem na cidade de Presidente Epitácio-SP, sendo um total de 41.511 habitantes, sendo 20.312 habitantes para a população masculina e 21.199 habitantes para a população feminina, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – População Urbana da cidade de Presidente Epitácio-SP

	2011
População e Estatísticas Vitais - População Masculina	20.312
População e Estatísticas Vitais - População Feminina	21.199
População e Estatísticas Vitais - Grau de Urbanização (Em %)	
População e Estatísticas Vitais - População	41.511
População e Estatísticas Vitais - População Urbana	

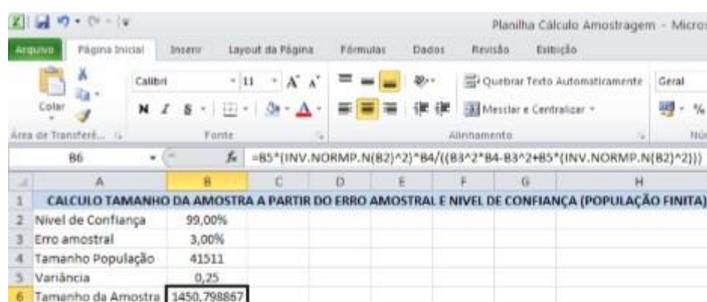
Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados de São Paulo – SEADE

Em seguida, utilizou os dados Freitas (2014), para definir o total de questionários a serem aplicados.

Foram realizados 421 questionários nesta pesquisa, totalizando 1827 junto com os questionários anteriormente aplicados (Freitas, 2014), de maneira a complementar os resultados da simulação da ciclovia.

A Figura 2, utilizadas por Freitas (2014), demonstra a quantidade mínima de questionários à serem aplicados.

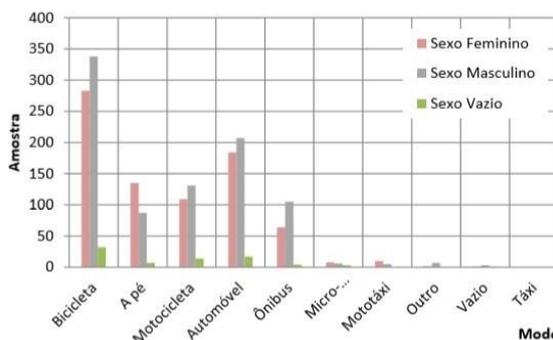
Figura 2 - Quantidade de questionários



Fonte: Freitas (2014)

Por meio das informações Freitas (2014) obteve-se que no mínimo 1451 pessoas devem ser entrevistadas na cidade. Nos questionários, foram perguntados nome do indivíduo, endereço onde reside, destino para qual costumam ir com frequência, qual modal utilizavam, quantas vezes repetiam a mesma rota cada dia e os horários. Na figura 3 representa o resultado da demanda por bicicleta na cidade de Presidente Epitácio-SP.

Figura 3 - Caracterização de demanda por transporte de passageiros



Fonte: Análise de Viabilidade Técnica de Vias Cicláveis, 2015.

Assim foi utilizado o software *Google Maps* para realizar a alocação do tráfego, permitindo ver com clareza os percursos das pessoas no mapa da cidade de Presidente Epitácio-SP.

## Resultados

A Figura 4, demonstra o resultado dos questionários em relação a origem e o destino dos deslocamentos das pessoas.

Este traçado na urbe refere-se à simulação de um possível plano cicloviário pois representa o fluxo de bicicletas na malha urbana.

Figura 4 - Rotas de vias cicláveis



Fonte: Freitas (2014)

De acordo com estudo realizado por Freitas (2014, p.18), observou-se que em alguns locais, onde existe a demanda já existe ciclovia, por exemplo, a Avenida Tibiriçá, responsável por ligar os bairros periféricos à região central da cidade. Destaque para a Marginal da Rodovia Raposo Tavares que acessa o Distrito Industrial; a Rua Rio Branco, Rua José Ramos Junior, Rua Pernambuco que acessam as principais instituições de ensino. A Rua Álvaro Coelho e a Via Juliano Ferraz Lima com acesso a Orla Fluvial, destaque para a recreação. A Avenida Presidente Vargas local onde se concentra o principal comércio e a prestação de serviço da cidade, juntamente com a Rua Fortaleza. A Rua Porto Alegre de acesso a Orla Fluvial e ao Paço Municipal. A Rua Joaquim Ferreira da Rocha que acessa aos bairros periféricos e a Avenida dos Ipês que contempla a feira itinerante as quartas-feiras. (FREITAS, 2015 p.18)

## Conclusões

O desenvolvimento desta pesquisa, demonstra a vocação da cidade de Presidente Epitácio-SP para o uso das bicicletas. Desta forma, uma ciclovia eficiente para a população, reflete em segurança e redução nos conflitos de uso do espaço urbano. Assim, este estudo espera contribuir com os planejadores na gestão de transporte urbano.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. À professora e orientadora Verônica de Freitas, e a população epitaciana pela cooperação com a pesquisa.

## Referências

CRUZ, Willian. **18 razões para apoiar a implantação de ciclovias**. 2014. Disponível em: <http://vadebike.org/2014/08/por-que-apoiar-ciclovias/>. Acesso em: 3 set. 2016.

FREITAS, Verônica de. **Análise da viabilidade técnica e ambiental de vias cicláveis na cidade de Presidente Epitácio-SP**. 2014. 154 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/113858>. Acesso em: set. 2016.

FREITAS, Verônica. **Análise de viabilidade técnica de vias cicláveis na cidade de Presidente Epitácio**, 2015. Disponível em: [https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gereciamento\\_de\\_cidades/article/download/734/758](https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gereciamento_de_cidades/article/download/734/758). Acesso em: ago. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). **População Urbana**. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=tabela>. Acesso em: 13 set. 2016.

## Sistema de Correção de Simulados.

Melissa M. P. Zanatta<sup>1</sup>, Marcelo B. de Freitas<sup>2</sup>, Vitor M. B. de Freitas<sup>3</sup>

1. Mestre em Ciência da Computação, Professora EBTT do IFSP- câmpus Presidente Epitácio, orientadora do Projeto de IC.
2. Graduando do curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas no IFSP câmpus de Presidente Epitácio - SP, Voluntário PIBIFSP - IFSP.
3. Graduando do curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas no IFSP câmpus de Presidente Epitácio - SP, Bolsista PIBIFSP - IFSP,

E-mails: melissa@ifsp.edu.br, marcelofreitas21@hotmail.com, vitor\_buratti@hotmail.com

**Resumo** - Este trabalho tem por finalidade apresentar o trabalho de iniciação científica, em desenvolvimento no decorrer do ano letivo de 2016, com o intuito de criar um sistema capaz de corrigir automaticamente os gabaritos de questões de múltiplas escolhas aplicados no IFSP, campus de Presidente Epitácio. Para efeito de testes, está sendo utilizado o modelo de gabarito dos simulados realizados, bimestralmente, nos cursos técnicos integrados ao ensino médio. O sistema irá contar com a utilização do processamento digital de imagens para garantir a segurança nas correções.

**Palavras-chave:** processamento de imagens; sistema; gabarito; simulado

### Introdução

Todos os bimestres os alunos dos cursos técnicos integrado ao ensino médio realizam um simulado que conta com 3 questões de cada disciplina e tem peso 2.0 em todas as disciplinas. O objetivo deste simulado é preparar os alunos para o vestibular. Porém, a correção das questões são realizadas manualmente o que ocasiona demora na divulgação do resultado e não garante que o resultado seja correto.

O projeto tem como finalidade desenvolver um sistema capaz de corrigir os gabaritos dos simulados e outras avaliações de múltipla escolha aplicadas no IFSP.

Primeiramente foi verificado quais eram as possibilidades mais viáveis para o desenvolvimento do projeto de forma que fosse alcançado um resultado confiável e viável. Em seguida, foi escolhida a linguagem de programação Java e criado um protótipo de teste, para testar as funcionalidades iniciais que o sistema deveria ter.

### Metodologia

- No início foram utilizados um micro-computador com processador de 4 núcleos de 2.8GHz, 8 Gigabytes de memória RAM, uma impressora HP 1410 e um Scanner.
- Após gerar o arquivo digital que seria o gabarito, o processo inicial seria a binarização para efetuar o tratamento da imagem.
- A imagem com níveis de cinza deve ser convertida para uma imagem com representação binária, ou seja, em dois tons. Assim, quando analisar a forma da imagem será mais importante que a intensidade dos pixels.
- Esta transformação da imagem é chamada binarização, e pode ser descrita por meio de uma função que esta sendo estudada ainda.
- Também é utilizado um histograma da imagem, após sua binarização, que terá apenas dois tons com número de pixels diferentes de zero.

### Resultados

Os primeiros passos foram a determinação do palco utilizado para exposição da folha de gabarito e a obtenção do arquivo pelo sistema. Após alguns testes a possibilidade do uso de câmeras digitais foi descartada.

Outra solução identificada, no início da pesquisa, foi o tratamento de detecção das bordas, sendo os campos a serem preenchidos em formatos circulares com pequenos caracteres no seu interior identificando qual a alternativa. Porém esse método exigiria que o aluno, ao preencher o gabarito, executasse o preenchimento com demasiada precisão.

Na figura 1 esta o layout do protótipo desenvolvido.

Figura 1. Protótipo desenvolvido.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Também houve a preocupação sobre as maneiras que a imagem seria obtida, a primeira hipótese, seria a construção de um palco, desenhado de maneira em que uma câmera digital ficaria ao topo e seria acionada por software para aquisição da imagem digitalizada, contudo, essa possibilidade foi excluída tendo em vista que o foco perdera muita qualidade, inviabilizando o processamentos dos pixels e sua binarização.

### Conclusões

O equipamento mais adequado até o momento é um scanner específico para documentos.

O tempo de processamento e os requisitos de hardware estão sendo levados em consideração uma vez que, a opção da detecção de borda foi abortada e a estratégia escolhida foi a binarização digital.

O desvio padrão e a variância são parâmetros de comparação para os resultados assinalados, o que otimizou o tempo de resposta consideravelmente.

Para finalizar o projeto, precisamos solucionar a questão do enquadramento da imagem no objeto do canvas, para que possamos definir as áreas das respostas assinaladas ou não, e verificar a porcentagem de pixel preto em relação aos brancos, e com essa porcentagem, definir se ela foi assinalada ou não, após isso, finalizar a lógica dos dados.

---

### **Agradecimentos**

---

Os autores agradem a infraestrutura e o suporte fornecido pelo IFSP/PEP. Em especial a gratidão dos alunos deste artigo a orientadora que sempre se mostrou muito disponível e prestativa, ao professor Marcelo Zorzan que contribui e ainda constrói com a mesma disponibilidade e atenção

---

### **Referências**

---

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. Java: **Como Programar**. 8. Ed. São Paulo: Pearson Education, 2005.

FELGUEIRAS, Carlos; GARROTT João. **Introdução ao Processamento Digital de Imagens. Implementação em JAVA**. Editora FCA, 2008. 160 pgs.

FACON, Jaques; Limiarização De Fisher ; **Disponível** <<https://www.ppgia.pucpr.br/~facon/Binarizacao/LimiarFisher3.PDF>> Acessado em 10/05/2016.

---

## A importância da fluência oral em inglês na rede pública de ensino

---

Thaynára da Silva<sup>1</sup>, Elaine Sant’Anna Carneiro<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Letras.

E-mails: [thaynara-r@hotmail.com](mailto:thaynara-r@hotmail.com), [ecsantanna@hotmail.com](mailto:ecsantanna@hotmail.com)

**Resumo** – O curso “Comunicação Oral em Inglês”, em andamento no Instituto Federal de São Paulo – Câmpus de Presidente Epitácio – vincula-se ao projeto “Aprimoramento de Inglês na Rede Pública” que visa oportunizar a habilidade oral dos professores que não tiveram a chance para tal durante seu processo de aprendizado. A oralidade é o foco, já que no ensino regular as oportunidades de praticá-la são limitadas. O projeto foi concebido por uma professora de Língua Inglesa da instituição e uma aluna que possui fluência na língua mencionada. O objetivo é proporcionar o aprimoramento da habilidade oral, sem deixar de lado as demais habilidades.

**Palavras-chave:** professores de Língua Inglesa, comunicação oral.

---

### Introdução

---

Com a globalização, em especial, a Língua Inglesa tornou-se extremamente necessária, no entanto, mesmo sendo considerada uma língua universal, nem todos se sentem motivados a aprendê-la ou a aprimorá-la.

O nível necessário de aquisição da língua varia, seja por questões acadêmicas, seja por profissionais. Considerando-se um nível mínimo desejável, observa-se que muitos aprendizes não o atingem. Isso ocorre, dentre outras razões, por não terem, alguns, a oportunidade desse aprimoramento no idioma, ou por questões financeiras, que impedem idas ao exterior para adquirir fluência ou, ainda, para participar de cursos especializados, sem mencionar que muitas cidades não oferecem oportunidades educacionais significativas na área. Dessa forma, o curso tem como finalidade o aperfeiçoamento da oralidade em Língua Inglesa, de modo que os professores possam lidar com situações do cotidiano com maior segurança e propriedade.

As autoras Staa, Damianovic & Batista (2005, p. 16) correlatam a reflexão sobre as necessidades linguísticas de forma que “o que distingue cursos de inglês para fins específicos de cursos de inglês geral não é a existência de uma necessidade como tal, mas uma consciência da necessidade”

Ainda que a habilidade oral seja uma necessidade e o principal foco, outras habilidades como a do ouvir, a da leitura e a da escrita são contempladas. O desenvolvimento destas habilidades visa, também, a uma possível elevação da autoestima dos profissionais da educação. Com esse possível aprimoramento, espera-se que os professores sintam-se mais seguros ao trabalhar a oralidade dessa língua estrangeira em sala de aula.

---

### Metodologia

---

Inicialmente, previa-se um trabalho partindo de diálogos empregados em situações do cotidiano, leitura e interpretação textual que conduzissem a discussões dos mesmos tópicos. Ao iniciar o curso, percebeu-se o desconforto e bloqueio dos professores, em função de suas dificuldades e limitações relacionadas ao uso da Língua Inglesa. Conforme Bergsleithner (2009, p.114) “A habilidade oral é considerada como uma das habilidades linguísticas mais difíceis de ser tratada em sala de aula, pois envolve desempenho na produção oral no processo de ensino/aprendizagem de L2<sup>1</sup>/LE<sup>2</sup> [...]”.

Desse modo, pronúncia, aspectos gramaticais básicos como, por exemplo, numerais, dias da semana, verbos no presente, uso de textos com vocabulário em nível básico e apresentações orais passaram a ser, também, abordados. Ao longo do curso, fez-se necessário uso de materiais adaptados às necessidades dos professores, com a intenção de fazê-los superar o incômodo e a falta de confiança que sentiam, como observado no início. Assim, adotou-se um ritmo mais lento para que, aos poucos, fosse introduzido o material pensado e planejado anteriormente, à medida que o avanço dos professores fosse verificado.

---

### Resultados

---

Espera-se que ao final do curso, os professores de Língua Inglesa sintam-se mais seguros para atuarem no ensino deste idioma em sala de aula. Também há a expectativa de um possível progresso nas demais habilidades, já que também foram trabalhadas junto com a comunicação oral. Espera-se, do mesmo modo, que os professores tenham menos receio e maior desenvoltura na prática da oralidade da língua estrangeira em questão.

---

### Conclusões

---

Percebe-se que a pouca fluência da língua estrangeira gera insegurança por parte dos professores, dificultando sua prática de ensino e, em consequência, prejudicando o aprendizado de seus alunos. É preciso que o trabalho com as quatro habilidades relacionadas ao ensino de um idioma seja feito de modo equilibrado pois, do contrário, prioriza-se apenas alguns alunos que possuem uma das inteligências múltiplas relacionadas aquela habilidade ensinada. Para isso, o docente precisa sentir-se mais seguro, mais à vontade e em posição de domínio do idioma. É necessário motivar os profissionais que atuam na área de ensino de línguas estrangeiras, para que continuem sempre estudando o idioma que lecionam, tornando-se

<sup>1</sup> - Segunda língua (L2).

<sup>2</sup> - Língua estrangeira (LE).

confiantes ao ensinarem seus alunos, preparando-os de forma significativa e eficaz, para que eles tenham êxito no uso da língua que é sua ferramenta de trabalho.

---

### **Agradecimentos**

---

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

---

### **Referências**

---

STAA, B. V.; DAMIANOVIC, M. C.; BATISTA, M. E. **Inglês oral para professores de inglês da rede pública**. the ESpecialist, vol. 26, nº 1, p. 7-27, 2005 Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/esp/article/view/9280/6881>>. Acesso em: 14 de set. 2016.

BERGSLEITHNER, J. M. **Linguagem oral e aspectos cognitivos em linguística aplicada: ensino/aprendizagem de L2/LE através de tarefas**. Revista Língua & Literatura, v. 11, n. 17, p. 113-124, Dez. 2009. Disponível em: <<http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistalinguaeliteratura/article/view/106/206>>. Acesso em: 15 de set. 2016.

## A precariedade das moradias: atuação de Escritórios Modelos para sanar os problemas habitacionais.

Lohana V. Silva<sup>1</sup>, Luana F. Rocha<sup>1</sup>, Samila S. Feitosa<sup>1</sup>, Verônica de Freitas<sup>2</sup>, Natália Gerlack<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Construção Civil.

E-mails: lohana\_veir@hotmail.com, luana\_rocha31@hotmail.com, samila\_sf@hotmail.com, veronicaifsp@gmail.com, nataliagerlack@gmail.com

**Resumo** – Os escritórios modelos de assistência técnica oferecem apoio para as famílias de baixa renda, com o desenvolvimento de projetos gratuitos para esta parcela da população. Este tipo de serviço é regido pela Lei nº 11.888 (BRASIL, 2008), e visa garantir habitabilidade e salubridade, bem como o conforto adequado para os moradores. Acredita-se que este projeto de extensão do IFSP, Campus Presidente Epitácio beneficiará a sociedade interessada, pois agrega qualidade e segurança à cidade, contribuindo para eficácia das políticas públicas e proporcionando um lugar melhor.

**Palavras-chave:** Assistência Técnica, Moradias, Escritórios Modelos.

### Introdução

Conforme o Art. 6º da Constituição Federal (Brasil, 1988) o direito à moradia está reconhecido como direito fundamental para a população, entretanto, mais de um bilhão de pessoas ao redor do mundo moram em lugares inadequados e arriscados. O processo de ocupação e crescimento urbano gerou diversos problemas para as cidades, sendo um deles a concentração de moradias precárias.

O crescimento acelerado da urbanização não acompanhou as necessidades populacionais, e devido à desigualdade social, foram surgindo problemas de infraestrutura e moradia. Um grande fator para essa problemática é a autoconstrução, presente em mais de 77% das residências brasileiras, gerando construções de baixíssima qualidade e fora dos conceitos de uma moradia adequada. Isso acarreta problemas estruturais, funcionais e insalubres, que desencadeia desconforto aos moradores.

A partir desta problemática, surgiram os escritórios modelos de assistência técnica que oferecem apoio para as famílias de baixa renda, com a finalidade de oferecer serviços gratuitos para quem não possui condições financeiras. Este tipo de projeto justifica a necessidade e importância de um profissional para subsidiar a população carente, pois o cenário brasileiro de desigualdade social aponta um acesso restrito a esses serviços profissionais, impulsionando a autoconstrução.

### Metodologia

Para análise metodológica, primeiramente foi descrita por meio de artigos acadêmicos, teses e dissertações, a pesquisa bibliográfica sobre habitação social e Escritórios Modelos. Em um segundo momento desenvolveu-se um concurso para selecionar o logotipo do escritório modelo, para livre utilização em todos os documentos, folder, projetos arquitetônicos, estruturais, hidráulicos, elétricos, entre outros. Além de eleger um concurso cultural, também teve a intenção de envolver a comunidade neste projeto.

Na terceira etapa busca-se uma discussão sobre o projeto do Escritório Modelo HABITE-SE com a Prefeitura Municipal e

CREA de Presidente Epitácio, para adquirir um possível convênio para execução do projeto.

Por conseguinte pretende-se fazer a divulgação do escritório modelo HABITE-SE por meio de folder, para que posteriormente seja realizada uma triagem para selecionar as famílias que apresentarem os requisitos necessários para serem atendidas no escritório modelo. Também está em andamento o levantamento da documentação necessária para aprovação na prefeitura municipal e outros órgãos envolvidos no processo para orientação das famílias.

Por fim, as alunas bolsistas juntamente com a equipe do projeto iniciarão o atendimento as famílias para futuramente desenvolver a concepção e execução dos projetos de construção civil ou arquitetura, conforme as necessidades apresentadas por cada família.

### Resultados esperados

O primeiro resultado do projeto ocorreu por meio de concurso para selecionar o logotipo do escritório. Inicialmente, as alunas divulgaram o concurso nas salas de aula do IFSP, anexaram nos murais do Campus e também em outras escolas da cidade. Houve doze propostas de logotipos, sendo cinco alunos do Instituto Federal, e sete pessoas de outras instituições. O logotipo vencedor foi o do participante Leonardo Sangirolani Barbosa de Souza, estudante do ensino médio na Escola SESI de Presidente Epitácio.

Figura 1. Logotipo do Escritório Modelo – vencedor do concurso



Fonte: Escritório Modelo HABITE-SE, 2016

Desenvolveu-se e submeteu-se dois artigos para: IV Simpósio Nacional de Gerenciamento de Cidades, em Araçatuba, e III Congresso de Extensão do IFSP, em Sertãozinho. Os resultados das aprovações ainda serão divulgados.

Atualmente, está em andamento o agendamento da reunião com a Prefeitura Municipal para a discussão do projeto.

Atualmente as bolsistas estão desenvolvendo folder, para divulgação do trabalho a comunidade local, para que as famílias venha se cadastrar.

---

### Conclusões

---

O escritório modelo HABITE-SE busca promover a assistência técnica na cidade de Presidente Epitácio-SP e assim ser um aliado importante nos programas habitacionais municipais, auxiliando o crescimento organizado da cidade. Acredita-se que esta ação irá diminuir o uso incorreto da ocupação do uso do solo urbano. Esta vivência capacita e desenvolve experiências ao conhecer a realidade social local.

---

### Referências

---

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos do usuário – Habitabilidade.** São Paulo, 2013.

BRASIL. Lei 11.888, de 24 de dezembro de 2008. **Assegura as famílias de baixa renda assistência técnica e gratuita para o projeto e a construção de habitação social.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm)>. Acesso em: 04 abr. 2016.

FeNEA - Federação Nacional de Estudantes de Arquitetura e Urbanismo, 2007. **Carta de definição para escritório modelo de arquitetura e urbanismo.** Disponível em: <<http://www.fenea.org/artigos/cartadefinicaoemau>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. **Direito à moradia adequada.** Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.sdh.gov.br/assuntos/bibliotecavirtual/promocao-e-defesa/publicacoes-2013/pdfs/direito-a-moradia-adequada>> Acesso em: 23 jun. 2016.

## Análise das capacidades físicas dos participantes do Projeto de Extensão de Atividades Esportivas

Felipe Y. Barbosa<sup>1</sup>, Leonardo T. Araruna<sup>1</sup>, Amarilis S. Alves<sup>2</sup>, Fabiana Andreani<sup>3</sup>

1. Discentes do Curso superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Educação Física.

E-mails: [felipeyuribarbosa96@gmail.com](mailto:felipeyuribarbosa96@gmail.com), [amarilis\\_santana\\_alves@hotmail.com](mailto:amarilis_santana_alves@hotmail.com), [leonardo\\_araruna@hotmail.com](mailto:leonardo_araruna@hotmail.com), [fabianeandrei@yahoo.com.br](mailto:fabianeandrei@yahoo.com.br)

**Resumo** – Estamos na era digital, na qual as pessoas passam muito mais tempo em frente a TVs, notebooks e celulares, geralmente se alimentando de forma inadequada e quase não realizando atividades físicas. Nesse contexto atual, em especial os jovens, podem adquirir hábitos saudáveis se incentivados, e a oferta de atividades esportivas de forma gratuita é um exemplo de incentivo a prática regular de exercícios. Sendo assim, no IFSP, Campus de Presidente Epitácio, desenvolvemos um projeto de extensão ofertando três esportes (futsal, tênis de mesa e voleibol) para os jovens de 14 a 17 anos. Nesse trabalho analisamos as capacidades físicas (agilidade, força e flexibilidade) dos participantes visando avaliar os níveis de aptidão física.

**Palavras-chave:** esporte, lazer, saúde.

### Introdução

Na sociedade contemporânea os jovens tornaram-se dependentes das novas tecnologias, passando horas e horas principalmente em frente a notebooks e celulares. Tal fato ocasionou a redução dos momentos de prática de atividades físicas e aumento da ingestão de alimentos calóricos (doces, salgadinhos, refrigerantes).

O sedentarismo e a má alimentação são fatores de risco para o desenvolvimento de diversas doenças crônicas, como diabetes, hipertensão e doenças cardiovasculares. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde (2010), a prevalência de excesso de peso aumenta continuamente ao longo dos anos. Cerca de 27% da população infanto-juvenil da região sudeste pesa mais que o ideal, sendo que 7,3% já são considerados obesos.

A aptidão física é um dos elementos essenciais da atividade física e se relaciona a capacidade de utilização do próprio corpo nas atividades diárias com vigor. Dessa forma, quando avaliamos a saúde de uma pessoa, as capacidades físicas também são avaliadas. Entendemos que o esporte é o lazer preferido da saúde, sendo assim, desenvolvemos um projeto de extensão que tem por objetivo estimular a prática regular de atividades físicas por meio de três esportes: o futsal, o voleibol e o tênis de mesa. O objetivo deste trabalho foi avaliar as capacidades físicas: agilidade, flexibilidade e força (membros inferiores) dos participantes do projeto extensão atividades esportivas no IFSP/PEP.

### Metodologia

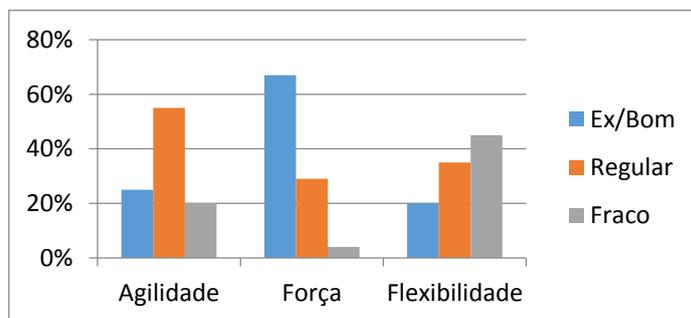
O público alvo da ação são jovens entre 14 e 17 anos (meninos e meninas), 80 participantes divididos em 40 para o futsal (duas turmas), 20 para o voleibol e 20 para o tênis de mesa. Avaliações físicas foram realizadas no início das atividades (abril), compreendendo as seguintes variáveis: Índice de Massa Corporal (IMC), analisado por meio de uma balança digital com carga máxima de 200Kg de 100 em 100g e de um estadiômetro com escala de 0,95 a 2,00m; Circunferência de cintura, analisada por meio de uma fita métrica de 0 a 1,00m. Teste de agilidade – Teste do quadrado; Teste de flexibilidade - sentar e alcançar e

Teste de força: membros inferiores (impulsão horizontal). Os testes foram comparados aos valores de referência para a idade específica de 14 a 17 anos, segundo (GAYA, A.; & GAYA, A. R., 2016) e enquadrados em bom/excelente, razoável e fraco. Novos testes serão realizados para comparação de resultados no final do projeto (novembro).

### Resultados

Dentre os resultados esperados estão a melhoria das capacidades físicas dos participantes (velocidade, flexibilidade, força, resistência e agilidade), obtenção/manutenção dos padrões mínimos de saúde relativos ao IMC e circunferência de cintura no pós-teste. A análise dos primeiros testes em relação a agilidade, flexibilidade e força dos membros inferiores apontaram que em relação a agilidade 55% dos participantes encontram-se em um nível razoável e apenas 25% em um nível considerado bom/excelente. Em relação a força dos membros inferiores há uma inversão de valores, 66,67% dos participantes encontram-se nos níveis bom ou excelente e 28,89% no razoável. Já o teste de flexibilidade demonstrou que 35% encontram-se no nível razoável e 20% no bom/excelente, sendo a capacidade física com índices mais fracos 45%.

Gráfico 1. Análise das capacidades físicas



Fonte: Elaborado pelos autores.

### Conclusões

O projeto de extensão proporciona momentos de lazer aos jovens por meio da prática de esportes em seu tempo livre. Concomitante a isso, a saúde e qualidade de vida dos participantes podem apresentar melhorias visto que realizam atividades físicas frequentemente. Ao oportunizarmos a prática esportiva em espaços adequados podemos contribuir para a formação de cidadãos menos sedentários e com menos chances de desenvolver a obesidade e algumas doenças cardiovasculares. As análises das capacidades físicas apontaram que muitos participantes estão abaixo dos índices adequados para sua faixa etária. Pretendemos ao fim do projeto, obter melhores resultados no pós-teste das capacidades avaliadas e contribuir de forma efetiva para melhoria da saúde dos participantes.

## Referências

---

BARBANTI, V. **Desenvolvimento das capacidades físicas básicas na puberdade.** *Revista Paulista de Educação Física.* São Paulo, v.3,n.5, p.31-37, 1989.

GAYA, A.; GAYA A. R. **Projeto esporte Brasil: manual de testes e avaliação.** Porto Alegre: UFRGS, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. **Antropometria e estado nutricional, de crianças, adolescentes e adultos.** Rio de Janeiro, 2010.

## Ensino de Lógica de Programação para Alunos de Escolas Públicas

Antonio F. L. Filho<sup>1</sup>, Andrea P. Jubileu<sup>2</sup>, Cesar A. da Silva<sup>2</sup>, Melissa M. Zanatta<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.

E-mails: antonio.fernandes.lf@hotmail.com, andreapjubileu@ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br

**Resumo** – O ensino de lógica de programação desenvolve a habilidade de pensamento e resolução de problemas. Esse é um dos motivos pelo qual as escolas de alguns países tem o ensino de programação em suas diretrizes curriculares. Este trabalho apresenta os desafios do ensino da lógica de programação para alunos do ensino fundamental de escolas públicas de Presidente Epitácio.

**Palavras-chave:** Lógica de programação, Ensino Fundamental, Linguagem C.

### Introdução

Em alguns países o ensino de programação faz parte das diretrizes curriculares para alunos a partir de cinco anos de idade. Isso se deve ao fato de que aprender programação desencadeia melhorias tanto na capacidade de adaptação às mudanças quanto na habilidade de pensamento e resolução de problemas.

Segundo Oliveira et al. (2014) é fundamental que as pessoas possam ter conhecimentos básicos de computação desde o início da vida escolar, visto que o ponto crucial da ciência é a compreensão e habilidade de desenvolver algoritmos, embora seja também as principais dificuldades de aprendizagem.

No Brasil a programação não faz parte das diretrizes curriculares das escolas públicas, apesar disso a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) incentiva o ensino da computação desde o ensino fundamental como forma de aprimorar o raciocínio computacional, capacidade de dedução e de resolução de problemas.

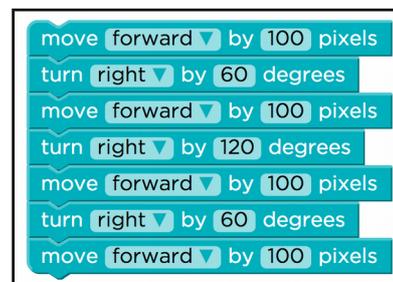
O objetivo deste projeto de extensão é estimular a capacidade de resolver problemas dos alunos de 8º e 9º ano fundamental de escolas públicas por meio do ensino de lógica de programação.

### Metodologia

Este projeto propõe o ensino de algoritmos e programação em Linguagem C e uma discussão dos resultados. Para isso, o projeto foi dividido em três ações: a primeira é uma oficina, destinada ao aluno bolsista, para conhecimento de metodologias de ensino e critérios de avaliação, a fim de auxiliar no planejamento das aulas do curso; a segunda ação refere-se ao curso que está sendo ministrado semanalmente aos alunos de escolas públicas com idade acima de 12 anos, cursando o 8º ou 9º ano do ensino fundamental; a terceira ação refere-se a uma mesa-redonda onde professores de informática da comunidade discutirão os resultados obtidos das ações anteriores.

Devido ao público do curso (segunda ação do projeto descrita anteriormente) serem pré-adolescentes, para uma melhor participação dos mesmos, utilizou-se de softwares que permitem a programação em blocos (Figura 1), facilitando a introdução aos conceitos de programação de forma intuitiva e despertando o interesse dos alunos pela área.

Figura 1. Programação em Blocos



Fonte: Code.org, 2016.

Após a utilização de blocos, fez-se necessário a utilização de pseudocódigos (Figura 2) como forma de aproximação da programação. Para uma abordagem prática, utilizou-se a ferramenta VisualG, permitindo uma real demonstração do que é a programação.

Figura2. Pseudocódigo

```
ALGORITMO
DECLARE N1, N2 :NUMERICO
LEIA(N1)
LEIA(N2)
N1 = N1+N2
ESCREVA("SOMA: ",N1)
FIMALGORITMO
```

Fonte. Elaborado pelo Autor.

A linguagem C (FEOFILOFF, 2009; ASCÊNCIO & CAMPOS, 2012) foi utilizada para implementar o pseudocódigo, transformando-o em um programa de computador (Figura 3).

Figura3. Código em Linguagem C

```
#include <stdio.h>

void main() {

    int n1,n2;

    scanf("%d", &n1);
    scanf("%d", &n2);
    n1=n1+n2;
    printf("Soma: %d", n1);
}
```

Fonte. Elaborado pelo Autor.

## Resultados Esperados

---

Como resultados deste projeto, espera-se o despertar do papel de docente no aluno de graduação bolsista e o desenvolvimento do público-alvo para o uso da lógica *booleana* na solução racional de problemas do cotidiano.

## Conclusões

---

Apesar de ainda não finalizado o curso, pode-se dizer que os alunos que inicialmente apresentaram muitas dificuldades em relação à organização lógica do pensamento para a resolução de problemas, já se mostram capazes de fazê-los, alguns inclusive mostrando interesse pela área da computação.

Em projetos futuros, pode-se priorizar o ensino dos conceitos básicos de matemática para após trabalhar com a lógica de programação, pois muitos alunos apresentaram dificuldades em resolver problemas básicos de matemática.

## Agradecimentos

---

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pelo apoio financeiro, infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

---

ASCÊNCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos de Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (padrão ANSI) e Java.** 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2012.

FEOFILOFF, P. **Algoritmo em Linguagem C.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

OLIVEIRA, M. L. S.; SOUZA, A. A.; BARBOSA A. F.; BARREIROS, E. F. S. (2014) **Ensino de Lógica de Programação no Ensino Fundamental Utilizando SCRATCH: Um Relato de Experiência.** XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Guaranhuns, Brasil.

## Linha do Tempo da Habitação em Presidente Epitácio - SP

Samiramis Roberta Cano Lopes. Nunes<sup>1</sup>, Verônica. de Freitas<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Edificações.

E-mails: samiramisroberta@hotmail.com, veronicaifsp@gmail.com | veronica@ifsp.edu.br

**Resumo** – Há um bom tempo à moradia tem sido um problema no Brasil, com a industrialização e a concentração de pessoas nos centros urbanos, as classes menos favorecidas têm encontrado dificuldades de adquirir um local adequado para morar. Esta pesquisa tem como objetivo fazer um estudo sobre habitação de interesse social Na Estância Turística de Presidente Epitácio – SP, conhecer as origens dos conjuntos habitacionais e o público alvo, bem como os meios utilizados pela população para adquirir às moradias de interesse social.

**Palavras-chave:** moradia, habitação social.

### Introdução

A habitação é direito de todo cidadão brasileiro, apesar disso tem-se um problema em relação a esse direito, pois a habitação ainda não é acessível a todos os cidadãos do país, podemos ver isso através do *déficit* habitacional, que ainda é muito alto mesmo com os programas de habitação social existentes.

Quando se fala em habitação social, geralmente nos prendemos em construções de novas moradias, mas o problema é muito mais amplo do que se imagina, pois *déficit* habitacional envolve questões como infraestrutura do local e qualidade de vida dos moradores, portanto domicílios precários também são considerados como *déficit* habitacional, fato que afeta diretamente a qualidade de vida da população.

Segundo a Fundação João Pinheiro (FJP, 2015), o *déficit* habitacional divide-se em duas partes, a primeira está relacionada ao *déficit* por reposição de estoque de moradias, relacionado à precariedade das construções, incluindo domicílios rústicos. A segunda é o *déficit* por incremento de estoque, ou seja, domicílios improvisados, coabitação e ônus excessivo com alugueis.

Assim acredita-se que na Estância Turística de Presidente Epitácio – SP é necessário que uma análise do andamento das moradias populares seja realizada, para que haja uma reflexão sobre vários aspectos, tais como modelos de plantas, os modos de aquisição destas moradias, localização no tecido urbano e público alvo.

### Metodologia

Inicialmente analisou-se o que é habitação de interesse social e *déficit* habitacional, para através de seus conceitos, obter a base de compreensão na escala macro e assim entender a escala micro da cidade de estudo. Pretende-se continuar o levantamento bibliográfico e as habitações populares na cidade de Presidente Epitácio – SP, conhecer as localizações dos conjuntos, qual é o público alvo envolvido, períodos de entrega, modo de aquisição, planta arquitetônica e órgãos financiador e construtor.

A metodologia está pautada em três momentos:

- Primeiro momento – estudo teórico do tema com ênfase na história da habitação de interesse social no país;

- Segundo momento – levantamento documental com base nos dados da Fundação João Pinheiro (FJP), sobre *déficit*

habitacional na cidade de Presidente Epitácio-SP e nas informações concedidas pela Prefeitura Municipal da Estância Turística de Presidente Epitácio-SP; e

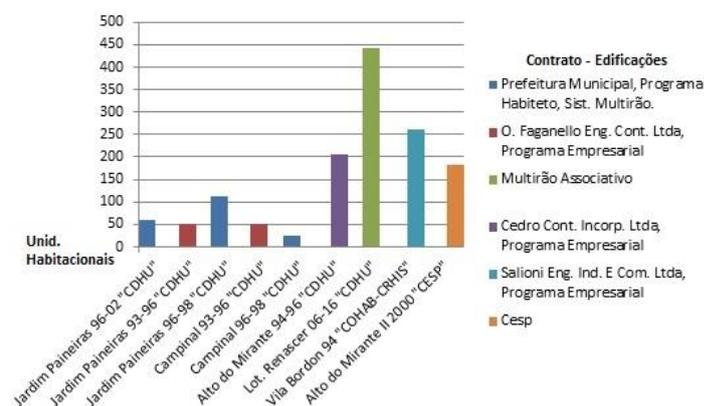
- Terceiro momento – levantamento de campo nos empreendimentos habitacionais para identificar os objetivos do trabalho.

### Resultados

Por meio de pesquisas realizadas com profissionais liberais da área de construção civil, descobriu-se que nos primórdios da habitação de interesse social na Estância Turística de Presidente Epitácio – SP, entre os anos de 1979 a 1981, existiu a Empresa Municipal de Desenvolvimento de Presidente Epitácio (EMDEPE), esta empresa funcionou por um curto período pelo fato de as verbas não serem suficientes para mantê-la.

A EMDEPE Comprou alguns lotes em lugares distintos da cidade e começou um empreendimento de construção de casas populares, mas estas casas não chegaram a ser construídas, pois o empreendimento parou nas fundações, os lotes foram vendidos como estavam e a EMDEPE não realizou mais nenhum empreendimento.

Após esse período a partir do ano de 1993 começaram a surgir os conjuntos habitacionais na Estância Turística de Presidente Epitácio –SP, totalizando 1.386 unidades habitacionais, como mostra o gráfico abaixo:



### Conclusões

Acredita-se que com este estudo será possível compreender a origem dos empreendimentos habitacionais na Estância Turística de Presidente Epitácio-SP, desta forma será possível contribuir com reflexões sobre seu desenvolvimento na urbe.

Outro fator é registrar os acontecimentos na cidade, pois muitas informações são por meio de arquivos vivos e nada encontra-se registrado para as gerações futuras. Desta forma, este estudo irá registrar os acontecimentos por meio de mapeamento e artigos publicados em eventos científicos.

## **Agradecimentos**

---

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ser meu mantenedor, e me dar forças para vencer, à professora Verônica de Freitas pelo apoio e dedicação e aos profissionais Viviane Elias Costa (Diretora Municipal de Habitação) e Edno Cano (Encarregado de Cadastro Imobiliário Urbano), ambos profissionais da Prefeitura Municipal da Estância Turística de Presidente Epitácio-SP, pela atenção em me receber e compartilhar informações.

## **Referências**

---

BIANCARDINI FILHO, A. **A questão urbano-habitacional em Cuiabá-MT: uma análise dos efeitos da localização dos conjuntos habitacionais no period 1960 a 2010**. In: Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES. **Déficit habitacional no Brasil 2011-2012**. Centro de estatísticas e informações, 2015. 126p. Modo de acesso <<http://www.fjp.mg.gov.br>>

BONDUKI, N. **Origens da habitação social no Brasil**. 5. Ed. São Paulo: estação Liberdade, 2011. 344 p.

---

## Música: alimento para a Alma-Aulas de Violão

---

Vinícius Marques dos Santos <sup>1</sup>, Marcos do Nascimento<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Técnico em Edificações– IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Núcleo Comum

E-mails: vmarquesmarquesmarques@gmail.com , marcos.nascimento76@gmail.com

**Resumo** - O presente projeto visa propiciar à comunidade interna/ externa, a oportunidade de aprender conceitos iniciais de violão. Muitas pessoas possuem o instrumento, entretanto, em alguns casos, nunca tiveram a oportunidade de aprender a tocá-lo, devido a vários fatores como: falta de tempo, falta de incentivo, falta de condições financeiras, baixa autoestima, entre outros. Caso o interessado não possua violão, o mesmo poderá usar violões da Instituição, já que a mesma possui 15 instrumentos novos. Portanto, dar-se-á a toda comunidade a chance de aprender os primeiros passos na aprendizagem deste tão valioso instrumento, além inserir a comunidade na rotina do câmpus.

**Palavras-chave:** música, violão.

---

### Introdução

Sabe-se que no Brasil uma vertente musical muito forte que caracteriza nossa cultura, nossas tradições e até mesmo nossa sociedade. Por meio da educação musical, é possível promover oportunidades que estimulem a convivência social, a participação cidadã, favorecendo o desenvolvimento cultural das pessoas como um todo. A música, em linhas gerais, é capaz de desenvolver em qualquer pessoa dons e aptidões que promovem diversos benefícios: melhoras no seu raciocínio, na sua criatividade, no convívio social, na elevação da autoestima, entre outros. Dessa forma, o ensino de conceitos musicais com a utilização do violão justifica-se devido à sua popularidade em nossa cultura, fazendo com que, por meio deste comum instrumento, possam desenvolver em cada participante, habilidades musicais que ajudarão o mesmo em sua vida. Assim espera-se propiciar à comunidade a possibilidade de aprender conceitos iniciais de violão e promover a integração entre a comunidade e o Instituto Federal Câmpus Presidente Epitácio, estimulando o participante que não estuda, por meio do ensino do violão, a voltarem à vida escolar e inserir os mesmos na realidade do câmpus, proporcionando a divulgação de suas atividades e de seus projetos.

---

### Metodologia

As aulas expositivas e dialogadas ocorrem nas dependências do Instituto Federal Câmpus Presidente Epitácio de forma presencial, sendo ministradas pelo aluno bolsista com o uso de recursos audiovisuais do câmpus. Cada aluno selecionado tem 2 horas de aula por semana durante o período de execução do Projeto e poderá utilizar instrumento próprio ou o violão da instituição. As aulas serão teóricas e práticas. O bolsista deverá ensinar conceitos básicos tais como: partes do violão, notas musicais, cifras, ritmos, batidas, entre outros. Ao final do curso cada participante avaliará o seu desempenho e a desenvolvimento do curso como um todo através de uma ficha específica. Já o bolsista juntamente com o coordenador, acompanhará durante o decorrer das aulas o desempenho dos participantes, a assiduidade nas aulas, a desenvoltura, entre outros. No final do curso, aplicar-se-á uma pequena avaliação escrita aos participantes além de uma apresentação musical, preferencialmente em dupla, para avaliar a aprendizagem e o desempenho dos participantes.

---

### Resultados Esperados

Percebe-se um grande empenho dos alunos nos exercícios propostos, em que devem praticar os conceitos ensinados nas aulas: acordes, ritmos, batidas, etc, e praticar em casa. Assim, espera-se que os alunos interessados compreendam as noções básicas de música através do violão, assim como, possibilitar e aguçar a curiosidade para o aperfeiçoamento deste instrumento. Espera-se também a interação entre a comunidade e a Instituição que cumprirá seu papel educativo/social ao viabilizar o curso de maneira gratuita.

---

### Conclusões

O presente projeto está possibilitando aos membros da comunidade externa e/ou interna a oportunidade de aprender conceitos iniciais na aprendizagem de violão, integrando a comunidade externa na realidade do câmpus, proporcionando a divulgação de suas atividades e dos cursos regulares. Percebe-se que os alunos que frequentaram as aulas com assiduidade conseguem assimilar os conceitos básicos de violão propostos no decorrer das aulas e muitos deles sinalizam em continuar a aprofundar os conhecimentos, o que possibilita a realização de um futuro curso mais avançado para os mesmos.

---

### Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Extensão do Instituto Federal de São Paulo.  
À Coordenadora de Extensão do Câmpus Presidente Epitácio,  
Josy da Silva Freitas.

---

### Referências

- LOUREIRO, A. M. A. **O ensino da música na escola fundamental**. São Paulo: Papyrus, 2003.
- GARDNER, H. **Estruturas da mente: a Teoria das Múltiplas Inteligências**. PortoAlegre: ArtesMédicas, 1994.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB Lei n.9.394/96. Brasília: DF, MEC/SEF, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais/Arte**. Brasília, DF:MEC/SEF, 1997.

## PARA ALÉM DE UM TETO E QUATRO PAREDES: AVALIAÇÃO ARQUITETÔNICA E URBANÍSTICA DO RESIDENCIAL NOVO LAR EM PRESIDENTE EPITÁCIO/SP

TOPÁZIO S. MANTOVANI<sup>1</sup>

FABRÍCIA M. IKUTA<sup>2</sup>

1. Aluna do curso Técnico em Edificações, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Presidente Epitácio, [topaziomantovani@hotmail.com](mailto:topaziomantovani@hotmail.com)
2. Mestre em Arquitetura e Urbanismo, Professora do IFSP, Câmpus Presidente Epitácio, [fabraccia@ifsp.edu.br](mailto:fabraccia@ifsp.edu.br)  
Área do conhecimento: 6.04.02.01-6

Apresentado na  
4º Mostra Científica, Cultural e Tecnológica  
19 de outubro de 2016 - IFSP – Câmpus Presidente Epitácio

### RESUMO

O presente projeto de pesquisa possui como objetivo avaliar o conjunto habitacional, Residencial Novo Lar, construído no âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida e projetado como local de realocação de famílias que viviam na favela urbana “Vila do Casquinha”. O foco da pesquisa se dá nas escalas do bairro, do conjunto e da unidade habitacional, ou seja, “para além de um teto e quatro paredes”, confrontando os espaços criados pelo projeto arquitetônico-urbanístico com o perfil, satisfação e necessidades dos moradores.

**PALAVRAS-CHAVE:** HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL; MORADIA POPULAR; PROJETO ARQUITETÔNICO.

**BEYOND A ROOF AND FOUR WALLS: ARCHITECTURAL AND URBAN EVALUATION RESIDENCIAL NOVO LAR IN PRESIDENTE EPITÁCIO/ SP**

### ABSTRACT

This research project is to evaluate the housing estate, Residential Novo Lar, built under the Minha Casa Minha Vida and designed as a place for relocation of families living in urban slums "Vila Casquinha". The focus of the research takes place on the scales of the district assembly and the housing unit, that is, "in addition to a roof and four walls," confronting the spaces created by the architectural-urban project with the profile, satisfaction and needs of residents.

**KEYWORDS** - INTEREST OF SOCIAL HOUSING; HOUSING POPULAR; ARCHITECTURAL PROJECT.

### INTRODUÇÃO

Nos Projetos produzidos pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), percebe-se a existência de algumas características comuns como a ampla padronização dos projetos, o grande porte dos empreendimentos e a localização periférica. Ainda neste sentido, chama atenção a baixa qualidade dos projetos urbanísticos que resultam no desenho de áreas públicas de uso comum como áreas residuais dos loteamentos, com total falta de integração do novo bairro com a malha urbana consolidada. Em relação à escala da unidade habitacional, observa-se a aplicação de tecnologias como a alvenaria estrutural que dificulta adequações, reformas e ampliações conforme a necessidade dos moradores. Outro fator agravante é que todas as unidades habitacionais possuem dois quartos, sala, cozinha e banheiro. Fato que não corresponde com as novas composições familiares. Desta forma, a proposta desta pesquisa é apresentar algumas considerações sobre o conjunto habitacional Residencial Vila Nova, a partir de levantamentos de dados realizado em campo e de entrevistas aplicadas aos beneficiários do PMCMV, buscando identificar os problemas relativos ao projeto arquitetônico-urbanístico e as alternativas encontradas pelos moradores para solucioná-los.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste Projeto de Pesquisa, serão necessários basicamente três procedimentos metodológicos. O primeiro refere-se ao levantamento bibliográfico, leituras e fichamentos de obras de referência. A segunda etapa da pesquisa compreende trabalho de campo e mapeamento do Conjunto Habitacional, a fim de

verificar os aspectos arquitetônicos e urbanísticos elencados nos objetivos da pesquisa. A terceira etapa consiste na produção e levantamento de registros fotográficos do empreendimento habitacional, buscando comparar os dados atuais com os do período de implantação do conjunto habitacional. Bem como, o levantamento do projeto urbano e arquitetônico do conjunto habitacional junto à Prefeitura Municipal. Por fim, será realizada a organização estatística e gráfica dos dados obtidos, a análise documental das legislações municipais e normativas vigentes, a sistematização e análise dos dados coletados na pesquisa e das entrevistas realizadas e a elaboração dos relatórios da pesquisa.

## RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÕES

O conjunto habitacional Residencial Novo Lar é resultante de uma parceria firmada entre a Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio e o Governo Federal, por meio do PMCMV. O novo bairro foi projetado e construído com 60 unidades habitacionais para realocação de população da favela Vila Casquinha. No geral, o Residencial Novo Lar possui uma tipologia urbana e habitacional simples, com uma conformação física (ruas retas, com casas iguais espelhadas dos dois lados) típica dos grandes conjuntos habitacionais destinados a população de baixa renda. Ainda neste sentido, o traçado igual e repetitivo dificulta a localização de suas casas pelos usuários e pelos visitantes. A partir deste novo paradigma deve-se estabelecer uma relação dialética entre o planejamento e o desenho urbano, estimular os profissionais a compreender os processos de produção do desenho urbano, além de desenvolver as habilidades necessárias para compreensão dos problemas urbanos objetivando proposições de resolução de problemas de segurança no bairro, para buscar produzir uma cidade diferente.

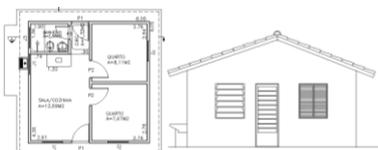


Figura 1 e 2: Planta e Fachada das Habitações do Residencial Novo Lar (sem escala)

Fonte: Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A segregação residencial não significa apenas distinção das classes médias e altas, ela também pode ser considerada como um meio de controle social ao atingir diretamente as classes mais baixas. Outro problema levantado nos conjuntos habitacionais populares, elas apresentam

desenho urbano e arquitetônico não condizentes a realidade brasileira, pois é notável a influência do movimento do Novo Urbanismo nas décadas de 70 e 80 representados por bairros suburbanos com traçados racionalistas e com habitações estilo “casinhas vitorianas” com telhados de duas águas e varanda frontal. Observando a implantação dos conjuntos populares podemos perceber que as soluções de desenho urbano e mesmo das unidades habitacionais é bastante simplificada, pois segue uma regularidade pouco elaborada, que busca apenas uma disposição das unidades habitacionais de maneira a aproveitar o máximo de espaço do terreno. Desta forma, como o objetivo do PMCMV não deveria ser apenas o de reduzir o déficit habitacional, as unidades habitacionais poderiam prever ampliações conforme desejo e necessidades dos moradores. De modo geral, a existência de uma diversidade tipológica ampliaria o leque de atendimento as diferentes formas de agrupamentos familiares e não representaria uma negação dos pressupostos básicos de projeto de arquitetura e urbanismo, no que diz respeito à adequação projetual conforme os anseios e necessidades do(s) futuro(s) morador (es).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério das Cidades. **Balanço Minha Casa Minha Vida**, 2010b. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/ministerio-das-cidades/arquivos-e-imagensoculto/BalancoMCMV13042010.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2015.
- BONDUKI, Nabil Georges; KOURY, Ana Paula; MANOEL, Sálua Kairuz. **Análise tipológica da produção de habitação econômica no Brasil (1930-1964)**. In: Anais 5º Seminário DOCOMOMO Brasil. São Carlos: SAP/EESC/USP, 2003.
- BUZZAR, M. A.; FABRÍCIO, M. M. **Avaliação de Habitação de Interesse Social** - Programa FINEP.[S.l.]:Arquitect,2006.Disponível em:<[http://www.arquitetura.eesc.usp.br/pesquisa/grupos/arquitete/PROGRAMA\\_FINEP/metodologia.htm](http://www.arquitetura.eesc.usp.br/pesquisa/grupos/arquitete/PROGRAMA_FINEP/metodologia.htm)>. Acesso em: 03 nov 2015.
- FABRÍCIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W.; MELHADO, S. B. **Conceitos de qualidade no projeto de edifícios**. In: FABRÍCIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W (Org.). **Qualidade no Projeto de Edifícios**. São Paulo: Rima Editora, ANTAC, 2010.
- MARTUCCI, Ricardo. **Análise e Avaliação de Desempenho de Sistemas Construtivos Habitacionais**. In: I Seminário sobre Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo no Brasil., 1995, Porto Alegre, 1995.

## Sistema para Gerenciamento de Eventos

Rômulo V.L. Lemos<sup>1</sup>, Melissa M. P Zanatta<sup>2</sup>, Claudio M. Zaina<sup>2</sup>

1. Discente do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – IFSP – câmpus Presidente Epitácio;  
2. Professor EBTT – IFSP – câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.

E-mails: romulovitorifsp@hotmail.com, [melissa@ifsp.edu.br](mailto:melissa@ifsp.edu.br), [claudio.zaina@ifsp.edu.br](mailto:claudio.zaina@ifsp.edu.br).

**Resumo** – O presente trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um sistema Web para gerenciamento de eventos, proposto como trabalho de conclusão de curso (TCC) do curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – câmpus de Presidente Epitácio (PEP) para ser utilizado pela coordenadoria de extensão para gerenciar eventos realizados pelo câmpus como, por exemplo, a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia (SNCT) ocorrida todos os anos no mês de outubro.

**Palavras-chave:** sistema web, gerenciamento.

### Introdução

O desenvolvimento de sistemas para automatizar tarefas do cotidiano vem ganhando grande destaque em muitas regiões. Tratando-se da evolução da tecnologia e da produção e gerenciamento da informação, cada vez mais são implantados sistemas de informação que gerenciem e auxiliem as operações cotidianas.

O desenvolvimento deste Sistema para Gerenciamento de Eventos (SGE) tem como objetivo principal controlar e gerenciar eventos ocorridos no IFSP/PEP, como, por exemplo, simpósios, semanas de atividades extracurriculares, competições entre alunos, semanas de estudo dedicadas a um curso, cursos de curta duração, dentre outros.

O Sistema oferece uma abordagem diferencial quando comparado aos da mesma categoria, pelo fato de considerar que eventos são compostos por uma atividade ou por um conjunto de atividades. sendo, desta forma, possível cadastrar atividades e relacioná-las aos eventos, se necessário.

### Metodologia

Foi utilizado para o desenvolvimento do sistema um computador ou notebook conectado à Internet e provido com alguns programas específicos, como interpretador de linguagem de programação, sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) e ferramentas de programação.

A linguagem escolhida foi a PHP, por estar mais alinhado ao mecanismo ágil de desenvolvimento e PostgreSQL como SGBD por prover todos recursos de consultas necessários além de ser livre e gratuito.

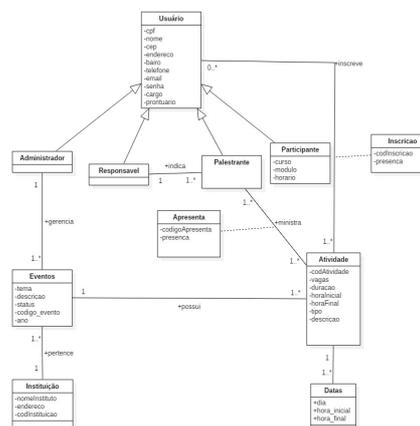
Os diagramas necessários para a documentação estão sendo confeccionados na ferramenta StarUML (Sommerville, 2007).

Também será disponibilizado um manual de instalação para instruir o usuário final na instalação do sistema.

O sistema será independente, ou seja, a sua interface não terá interoperabilidade com outros sistemas.

A Figura 1 apresenta o diagrama do modelo conceitual, segundo Elmasri (2011) e Larman (2007), mostrando as entidades que serão persistidas durante o desenvolvimento do sistema.

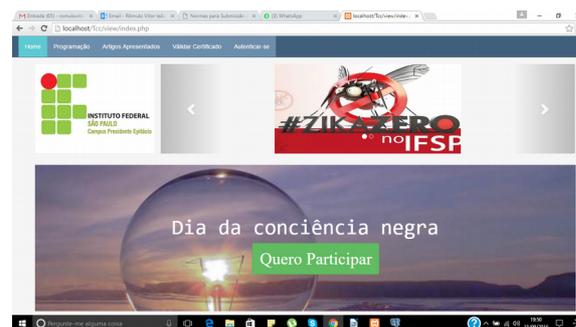
Figura 1. Diagrama do modelo conceitual.



### Resultados Esperados

Espera-se que o projeto provenha uma ferramenta que permita maior eficiência e flexibilidade quando comparado ao sistema atual, e atenda as necessidades de gerenciamento de eventos do câmpus.

Figura 2. Interface Inicial do Sistema



### Conclusões

O Sistema deverá ser finalizado até dezembro de 2016, sendo instalado e utilizado no ano letivo de 2017.

Outras funcionalidades poderão ser acrescentadas em trabalhos futuros, conforme necessidade dos organizadores de eventos.

### Agradecimentos (opcional)

Os autores agradecem ao IFSP – câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Em especial a todos os professores que sempre estão dispostos a ajudar.

## Referências

---

ELMASRI, R.; NAVATHE,S.B. Sistemas de banco de dados. São Paulo:Pearson Addison Wesley, 2011.

LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo. Porto Alegre: Bookman, 2007.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

## Teatro na escola: dramatizar para quê?

Ana Maria. Gama Polo<sup>1</sup>, Beatriz. Yukari Takara<sup>2</sup>, Bruno. Fernandes Lima<sup>3</sup>, Giovane. Diniz Rodrigues<sup>4</sup>, Irando. Alves Martins Neto<sup>5</sup>

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Mecatrônica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Discente do Curso Técnico Integrado em Mecatrônica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
3. Discente do Curso Técnico Integrado em Mecatrônica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
4. Discente do Curso Técnico Integrado em Mecatrônica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Letras.

E-mails: [aninhamalabares@gmail.com](mailto:aninhamalabares@gmail.com), [beatrizyukari@hotmail.com](mailto:beatrizyukari@hotmail.com), [bruno-fjg@hotmail.com](mailto:bruno-fjg@hotmail.com), [giovanerodrigues2014@gmail.com](mailto:giovanerodrigues2014@gmail.com), [irando@ifsp.edu.br](mailto:irando@ifsp.edu.br).

**Resumo** – Este trabalho apresenta dados do projeto de extensão “Teatro na escola”, desenvolvido no Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Câmpus Presidente Epitácio, a partir de 2016. Seu objetivo principal é inserir, de maneira ativa, membros da comunidade epitaciana em ambiente artístico por meio de estudo teórico-prático de teatro. Neste trabalho, são relatadas respostas dos participantes ao projeto, o que revela ressignificações acerca do teatro e desenvolvimento de técnicas teatrais simples e complexas.

**Palavras-chave:** teatro, formação, humanização.

### Introdução

A linguagem artística, figurativa e ilimitada de sentidos, (re)cria a realidade humana, provocando sensações e questionamentos. No caso do teatro, além da verbal, a linguagem não verbal também aparece, de modo que a expressividade se torna mais nítida, mas mais complexa. Tal reinvenção da realidade por meio do teatro vai, no entanto, muito além do aspecto individual do artista e/ou do contemplador da obra, sendo também de cunho social. Não se trata, pois, tão-somente de expressar sentimentos íntimos (de quem atua) e divertir/emocionar (quem observa). Trata-se, para além disso, de reconhecimento e compreensão do mundo, atentando-se, muitas vezes, para o fato de que ele precisa ser modificado, transformado. É o teatro como crítica social (BOAL, 2013).

Considerando a realidade de Presidente Epitácio, cidade pobre, com limitado incentivo a atividades artísticas, muitos problemas sociais (ambientais, de planejamento urbano etc.) e longe de grandes centros urbanos, o projeto “Teatro na Escola”, oferecido pelo Instituto Federal de São Paulo (IFSP), visa a inserir, de maneira ativa, membros da comunidade epitaciana em ambiente artístico por meio do estudo teórico-prático de teatro. Pretende-se, com isso, além de desenvolver técnicas teatrais e compreender conceitos-chave do teatro, visualizar a expressão teatral como manifestação artística causadora de efeitos emancipatórios, isto é, como instrumento de (trans)formação humana e social. Ainda em andamento, nota-se que, dentro de alguns limites, os objetivos têm sido alcançados.

### Metodologia

Trata-se de uma abordagem qualitativa em que o atendimento ao público, que acontece duas vezes por semana, ocorre principalmente por meio de jogos teatrais, isto é, cenas, esboços, improvisações, brincadeiras, atividades lúdicas etc. Os participantes, então, desenvolvem, colaborativamente, técnicas teatrais que serão aplicadas na atuação de uma peça final, a ser apresentada no fim do projeto. Além disso, são discutidos textos teóricos, estes apresentados, em geral, de maneira expositiva. Nesse sentido, o projeto embasa-se no ‘método das ações físicas’, de Stanislavski (2000), que defende que o ator não deve

organizar o seu papel baseado em emoções, uma vez que elas não dependem de suas vontades. Portanto, o ator deve utilizar-se de uma ação física (ou de um conjunto delas) que crie as emoções desejadas pela personagem. Assim, no palco, o ator não é mais ele, mas a própria personagem que está sendo vivenciada. Para assimilação do método pelos participantes, são trabalhadas técnicas de fixação e de imaginação.

### Resultados

Embora o projeto ainda esteja em andamento, em geral, os objetivos estão sendo alcançados. Nota-se que os participantes têm atuado de maneira ativa nos jogos propostos, demonstrando o desenvolvimento de técnicas simples (expressão corporal, respiração, concentração etc.) e complexas (dramatização, expressão de sentimentos como riso e choro etc.). Ademais, uma vez que o projeto contempla também questões teóricas, é notável a ressignificação que eles construíram do conceito de teatro, compreendendo-o além de uma forma artística que serve para desinibir.

### Conclusões

Considerando que o papel do teatro não se resume a divertir o contemplador e dar expressividade ao ator, mas consiste também em interpretar a realidade de maneira a denunciá-la, reinventá-la e transformá-la, compreende-se a importância de inserir tal vertente artística em uma instituição de ensino, sobretudo quando o contexto da comunidade é artisticamente excludente e socialmente vulnerável, como é o caso de Presidente Epitácio. Desse modo, consideram-se relevantes os resultados até aqui atingidos pelo projeto “Teatro na escola”, e espera-se que ele impacte, de alguma forma, ainda que minimamente, na comunidade epitaciana.

### Referências

BOAL, Augusto. **Teatro do oprimido e outras poéticas políticas**. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

STANISLAVSKI, Constantin. **A preparação do ator**. 16. ed. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2000.