

**ANAIS**

# **XISENVEL**

**Seminário de Engenharia Elétrica e Automação Industrial**

Volume 6, número 1/2016. ISSN 2236-9511



**FACULDADES  
SANTO AGOSTINHO**  
QUALIDADE EM ENSINO SUPERIOR





### **Organizadores**

Emanuelle Ferreira Melo de Pinho

Flávio Júnior Barbosa Figueiredo

Vanderlei Lopes Bahia

Júnia da Luz Santos Cunha

---

Anais XI Senel. Faculdades Santo Agostinho | Anual | v. 6, n. 1 | 2016

---



**ANAIS DO XI SENEL. FACULDADES SANTO AGOSTINHO**  
**v. 6, n. 1/2016**

**EXPEDIENTE**

**Instituto Educacional Santo Agostinho**

**Diretoras Administrativo-Financeiras**

Cleidis Beatriz Nogueira  
Maxcilene Brant

**Diretor da Unidade Montes Claros**

Prof. Me. Wanderklayson A. Medeiros de Oliveira

**Coordenadoria de Ensino, Pesquisa e Extensão - COPEX**

**Coordenadora de Ensino**

Prof.<sup>a</sup> Tilde Miranda Sarmiento

**Coordenador de Pesquisa**

Prof. Me. Flávio Júnior Barbosa Figueiredo

**Coordenadora de Extensão e Pós-Graduação**

Prof.<sup>a</sup> Me. Simarly Maria Soares

**Organizadores dos Anais**

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>a</sup> Emanuelle Ferreira Melo de Pinho  
Prof. Me. Flávio Júnior Barbosa Figueiredo  
Prof. Esp. Vanderlei Lopes Bahia  
Júnia da Luz Santos Cunha - Acadêmica de do Curso de Farmácia

**Diagramação/ Editoração gráfica**

Maria Rodrigues Mendes

## SUMÁRIO

ACIONAMENTO DE MOTORES SEM FIO.....	9
ACIONAMENTO REMOTO DE CARGAS VIA CELULAR UTILIZANDO O ARDUINO MEGA.....	11
ACIONAMENTO REMOTO VIA RÁDIO FREQUÊNCIA....	13
APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA NO MUNDO ATUAL.....	15
APLICAÇÃO DE DOMÓTICA: AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	16
APLICAÇÃO DE PLATAFORMA DE PROTOTIPAGEM ELETRÔNICA LIVRE NO GERENCIAMENTO DE SISTEMAS DE LUZES AUTOMOTIVAS.....	18
APLICAÇÕES E CARACTERÍSTICAS DOS SUPERCON- DUTORES.....	20
ENERGÉTICO POR EFEITO SEEBECK.....	21
AR CONDICIONADO PÓRTATIL.....	23
ATERRAMENTO EM BOMBAS DE POSTO DE ABASTECIMENTO COMBUSTÍVEL.....	25
AUTOMAÇÃO COM SENSORES DE TEMPERATURA....	27
AUTOMAÇÃO DA REDE DE AR CONDICIONADO.....	29
AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL.....	30
AUTOMAÇÃO DE ELEVADOR DE CARGA.....	32
AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL CASA INTELIGENTE.....	34
AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM ARDUINO.....	36
AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO ARDUINO E COM MEDIDOR DE CONSUMO.....	38
BRAÇO MANIPULADOR.....	40
CARREGADOR PORTÁTIL PARA TELEFONES MÓVEIS	42
CÉLULA FOTOVOLTAÍCA COM ARDUÍNO.....	44
CIRCUITO DE ORIENTAÇÃO PARA PAINEL FOTOVOL- TAICO COM ARDUINO.....	45
COMPRESSOR DE ÁUDIO.....	47

CONTROLE E MONITORAMENTO ELÉTRICO VISANDO ECONOMIA RESIDENCIAL.....	<b>49</b>
DEMONSTRAÇÃO DA ATUAÇÃO DO CAMPO ELÉTRICO E MAGNÉTICO E SUAS PROPRIEDADES EM MÁQUINAS CC.....	<b>51</b>
DISPOSITIVO DE CONTROLE DE REMÉDIO.....	<b>53</b>
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA INDUSTRIAL.....	<b>55</b>
ELETROMAGNETISMO: AUTO FALANTE DE PLASMA....	<b>56</b>
ELETRÔNICOS CONTROLADOS POR BLUETOOTH.....	<b>58</b>
ENERGIA EÓLICA RENOVÁVEL.....	<b>59</b>
ENERGIA EÓLICA, OS VENTOS QUE IMPULSIONAM O FUTURO.....	<b>61</b>
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	<b>63</b>
GERAÇÃO DE ELETRICIDADE A PARTIR DAS ENERGIAS RENÓVAVEIS.....	<b>65</b>
GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DO MOVIMENTO DE VEÍCULOS.....	<b>67</b>
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DO SOL	<b>69</b>
GERAÇÃO E APLICAÇÃO DE CAMPO ELETROMAGNÉTICO	<b>71</b>
GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL.....	<b>73</b>
GERADOR DE HIDROGÊNIO PARA MOTOR A COMBUSTÃO.....	<b>75</b>
GERADOR EÓLICO - ENERGIA DOS VENTOS.....	<b>77</b>
INOVAÇÃO E REUTILIZAÇÕES DA TECNOLOGIA:	
ALTO-FALANTE DE DISCO DE VINIL.....	<b>79</b>
INSTALAÇÃO ELÉTRICA EM EDIFICAÇÕES COM SUPRIMENTO POR ENERGIA SOLAR.....	<b>81</b>
INTEGRAÇÃO DE SISTEMA DE SUPERVISÃO, UTILIZANDO O PROTOCOLO MODBUS.....	<b>83</b>
MAPEAMENTO DE REDE WIRELESS.....	<b>84</b>
MEDIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA BIFÁSICO.....	<b>86</b>
MINIUSINA HIDRELÉTRICA.....	<b>88</b>

MODULAÇÃO E ANÁLISE DE LINHAS DE TRANSMISSÃO.....	<b>89</b>
MONITORAMENTO ONLINE DE CONSUMO ENERGÉTICO.....	<b>90</b>
MOTOR MAGNÉTICO COM ÍMÃS DE NEODÍMIO.....	<b>92</b>
O AGRONEGÓCIO NO SÉCULO 21: SISTEMA AUTOMATIZADO DE IRRIGAÇÃO.....	<b>94</b>
OTIMIZAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE PARA SISTEMA DE TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA PARA HEMODIÁLISE (STDAH).....	<b>95</b>
PÊNDULO SIMPLES EM OSCILAÇÕES FORÇADAS POR SISTEMA ELETROMECHANICO, COM FREQUÊNCIA AJUSTÁVEL, PARA ESTUDO DE RESSONÂNCIA.....	<b>97</b>
PLACA FOTOVOLTAICA MÓVEL PARA MELHOR APROVEITAMENTO DA ENERGIA SOLAR.....	<b>99</b>
PONTE ROLANTE.....	<b>101</b>
PRODUÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DO APROVEITAMENTO DO GÁS METANO EM ATERROS SANITÁRIOS.....	<b>103</b>
PRODUÇÃO DE ENERGIA COM MOTOR STIRLING....	<b>105</b>
QUALIDADE DE ENERGIA: ANÁLISE DE HARMÔNICOS E CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA.....	<b>107</b>
RELÓGIO BINÁRIO.....	<b>109</b>
SISTEMA AUTOMATIZADO PARA OTIMIZAÇÃO NA CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR.....	<b>111</b>
SISTEMA CONTRA INCÊNDIO UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO.....	<b>113</b>
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO COM PLATAFORMA EM ARDUINO.....	<b>115</b>
SISTEMA DE MONITORAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA ESE_021.....	<b>117</b>
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA AQUECIMENTO...	<b>119</b>

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) - GAIOLA DE FARADAY.....	<b>121</b>
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA VAZAMENTO DE GÁS EM RESIDÊNCIAS.....	<b>123</b>
SISTEMA MICROCONTROLADO PARA LEITURA E CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA.....	<b>125</b>
SISTEMAS EMBARACADOS NA ENGENHARIA ELÉTRICA - ESE_023.....	<b>127</b>
SUPERVISIONAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS....	<b>129</b>
TRANSMISSÃO DE ÁUDIO VIA LASER.....	<b>131</b>
TRATADOR AUTOMÁTICO.....	<b>133</b>
UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA EMBARCADA NA AUTOMAÇÃO DE ESTUFAS AGRÍCOLAS INTELIGENTES	<b>135</b>
UTILIZAÇÃO DE SISTEMA HÍBRIDO EM RESIDÊNCIAS COM CONTROLE DE CARGA.....	<b>137</b>



## ACIONAMENTO DE MOTORES SEM FIO

Fábio Júnio Pereira de Jesus\*; Gabriel Victor Santos de Abreu\*; Geovane Afonso Costa\*; Jéssica Carolina Pereira Souza\*; Luiz Henrique Soares Barreto\*

**Introdução:** O avanço tecnológico é impulsionado pela melhoria das condições de vida dos seres humanos que podem usufruir de mais comodidade e conforto. A tecnologia sem fio, por exemplo, por possuir como característica intrínseca mobilidade de transmissão e recepção de dados, vem ganhando espaço na sociedade contemporânea. Hoje, existem vários sistemas operando em frequências de rádio distintas. Por isso, tem-se buscado desenvolver novas tecnologias para proporcionar mais serviços e aumentar a contabilidade no repasse das informações. Diante disso, este projeto visa desenvolver um módulo de comunicação para acionar circuitos à distância visando, principalmente, ao acionamento de motores. **Objetivos:** Este trabalho tem como objetivos proporcionar uma comunicação entre sistemas, sem que haja necessidade de contato físico entre controle e potência, oferecer um sistema com baixo consumo de energia, visando à preservação do meio ambiente e evitando a degradação do solo com escavações para tubulações e a poluição da paisagem. **Material e Métodos:** Neste trabalho sobre acionamentos de motores sem fio, serão utilizados microcontroladores com linguagem C++ (arduíno) e módulo x-bee para transmissão de qualidade. O sistema será testado via simulação em bancada didática. **Resultados:** O resultado esperado é uma transmissão de qualidade e confiabilidade entre o transmissor e o receptor com baixo consumo de energia e baixo custo de manutenção. **Conclusões:** Este trabalho implementará uma

---

\* Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas Santo Agostinho.



rede que ofereça uma excelente imunidade contra interferências e a capacidade de hospedar milhares de dispositivos numa rede. A realização deste trabalho poderá suprir a necessidade de ausência de fios na zona rural ou em lugares onde não é possível fazer uma conexão física via cabos. Com esse sistema, será possível fazer diversas leituras de sensores em campo e ampliá-lo como um todo.



## ACIONAMENTO REMOTO DE CARGAS VIA CELULAR UTILIZANDO O ARDUINO MEGA

Rodrigo Aparecido Macedo Conceição\*; Samuel Aparecido  
Pamplona Corrêa\*; Paulo Ramon Araújo Reis\*;  
Leandro Mendes Campos\*\*

**Introdução:** Com o surgimento de novas tecnologias, tem-se ao alcance diversas possibilidades, das mais simples às mais complexas, aliando automação em sistemas de integração para vários ambientes, com o objetivo de trazer conforto e praticidade ao usuário. Neste trabalho buscar-se-á o desenvolvimento de um sistema de automação residencial conectado ao celular ou telefone fixo com a utilização do Arduino mega e outros componentes eletroeletrônicos.

**Objetivos:** Com o projeto apresentado, o usuário terá base para construir um sistema multifuncional, ou seja, poderá controlar as luzes dos cômodos, portão automático, alarme, bomba d'água e, até mesmo, simular sua presença caso não haja ninguém em casa. **Material e Métodos:** A metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto deu-se em três fases principais. Inicialmente, fez-se uma revisão bibliográfica sobre todas as tecnologias e equipamentos que poderiam ser empregados na execução deste projeto, a saber: Decodificador DTMF (MT8870DE), responsável por decodificar as teclas do telefone remoto e converte-las em saída digital para o Arduino; sistema de Controle (ArduinoMega), responsável por receber as saídas digitais do decodificador DTMF, tratá-las e acionar o relé correspondente ao dispositivo que queremos ligar ou desligar; os atuadores (Relés) ficarão conectados ao Arduino,

---

\* Acadêmicos das Faculdades de Ciências Exatas e Tecnológicas Santo Agostinho -FACET.

\*\* Professor Orientador das Faculdades de Ciências Exatas e Tecnológicas Santo Agostinho -FACET.



no qual serão ativados, conforme tecla de ativação remota (celular). **Conclusão:** A automação residencial oferece várias oportunidades para desenvolvimento e inovação. Uma grande característica desse sistema é a versatilidade, podendo acrescentar novos ambientes ao comando central.



## ACIONAMENTO REMOTO VIA RÁDIO FREQUÊNCIA

Emerson Elas Ferreira Fonseca\*; João Pedro Mesquita Silva\*; Ruan Carlos Lopes Leão\*

**Introdução:** O avanço tecnológico, impulsionado pela melhoria das condições de vida, tem proporcionado comodidade e o conforto ao ser humano. A tecnologia sem fio, por possuir como característica intrínseca mobilidade de transmissão e recepção de dados, vem ganhando espaço na sociedade contemporânea. Hoje, existem vários sistemas operando em frequências de rádio distintas. Nesse contexto, têm sido desenvolvidas novas tecnologias para proporcionar mais serviços e aumentar a confiabilidade no repasse das informações. A tecnologia RF (rádio frequência) nada mais é do que um termo genérico para as tecnologias que utilizam a frequência de rádio para captura e transmissão de dados. As ondas de rádio, ou seja, as ondas eletromagnéticas, são geradas por dispositivos elétrico-eletrônicos. Antigamente, quando as transmissões eram efetuadas em frequências muito baixas (ondas longas), os geradores eram alternadores eletromecânicos. Assemelhavam-se a um gerador de corrente alternada, porém, a frequência era muito acima das frequências industriais (40 – 60 Hz). **Objetivos:** Este projeto tem como objetivo desenvolver um equipamento de comunicação RF para acionar circuitos a distância que podem ser: controladores de irrigações e bombas, portão de garagem, telefones sem fio, controles de lâmpadas, carrinho de controle remoto, sistema de alarme contra roubo, sistema de alarme de incêndio, sistema de alarme de carro, sistemas de segurança em geral. **Material e Métodos:** Módulo RF 433 Mhz, Placas fenolite, Resistores 10 K e 1 k, LEDs, Painel, Botões, Encoder e Decoder e RF Microcontrolador. Para o

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



projeto, tem-se dois painéis, de modo que um deles enviará dados para o outro painel que executará os comandos acionando os relés; serão quatro relés acionados por quatro botões. Utilizando um par de encoder RF, garante-se a segurança da comunicação, uma vez que permite uma comunicação confiável e precisa entre si. **Resultados:** O projeto obteve o resultado esperado. **Conclusões:** Com o avanço da tecnologia dos microcontroladores, pode-se desenvolver equipamentos robustos e modernos para controlar e monitorar diversos tipos de equipamentos devido à sua versatilidade e fácil utilização.

## APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA NO MUNDO ATUAL

Júlio César Leite Santos\*; Nathercio Melo Mendes\*;  
Eduardo Pereira da Silva\*

**Introdução:** Buscar melhorias no que se refere aos serviços profissionais, com softwares já existentes e ofertados no mercado e que ainda não são utilizados em sua capacidade máxima. Muitas vezes, não são usados nos processos por comodidade, falta de conhecimento ou medo de buscar métodos novos para realização de seus trabalhos. **Objetivos:** Buscar pessoas cujas tarefas possam ter uma melhoria de desempenho e apresentar as vantagens no uso dessas ferramentas com o objetivo de viabilizar, bem como otimizar todo o processo. **Material e Métodos:** Aplicar os softwares e aplicativos já disponíveis de forma que possam facilitar as tarefas rotineiras de cada profissional. **Resultados:** Uso dessas ferramentas de forma correta e adequada, melhoria significativa no desempenho, além de resultados ainda mais confiáveis e em menor tempo. **Conclusões:** Os softwares já existentes e ofertados no mercado ainda não são utilizados em sua capacidade máxima, inclusive por alguns profissionais aos quais foram apresentadas essas ferramentas. Após o uso de tais ferramentas, foi possível perceber que trouxeram de forma perceptível ganhos e melhorias na velocidade e eficiência, fazendo com que os profissionais aceitassem a mudança.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

## APLICAÇÃO DE DOMÓTICA: AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Igor Silva Lima\*; Cleiton Cardoso Silva\*; Ellen Flávia Rodrigues\*; Daniel Antunes Ferreira\*

**Introdução:** Adomótica é uma tecnologia recente e é responsável pela gestão de todos os recursos habitacionais. Este termo nasceu da fusão da palavra “Domus”, que significa casa, com a palavra “Robótica”, que está ligada ao ato de automatizar, isto é, realizar ações de forma automática. Com a domótica, as possibilidades são imensas referindo-se, por exemplo, à possibilidade de controlar a iluminação, o aquecimento ou ar condicionado, o ligar e o desligar de equipamentos de acordo com programações horárias, etc.

**Objetivos:** Obter comodidade utilizando o aparelho eletrônico mais usado do mundo, o smartphone, controlando as saídas de energia e conseguindo ainda uma possível economia de energia. **Material e Métodos:** Foram analisados artigos e livros que se baseiam em aplicações da domótica como tema central ou considerados de relevância para a contribuição do trabalho. Componentes utilizados: Arduino Uno; ShildBluetofh; Modulo Relê; Pronto board; aplicação própria para Android. Foram utilizados os recursos acima para construir um aplicativo de celular que irá interagir com um algoritmo no Arduino e será capaz de controlar, bem como gerenciar as saídas de energia. Assim, será possível ligar eletrônicos como ventilador, acender lâmpadas, etc., sem ser necessário sair do lugar. **Resultados e discussão:** Nesse novo contexto de um mundo globalizado, a domótica é um caminho promissor de via única, pois descreve a integração entre todos os dispositivos, fazendo com que eles atuem em conjunto para uma determinada função especificada no projeto, que abrange segurança, comunicações, gestão

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



energética e conforto para melhor suprir as necessidades de seus usuários. **Conclusões:** Concluiu-se que a domótica é um caminho novo e promissor que facilita a vida cotidiana de muitas pessoas.



## APLICAÇÃO DE PLATAFORMA DE PROTOTIPAGEM ELETRÔNICA LIVRE NO GERENCIAMENTO DE SISTEMAS DE LUZES AUTOMOTIVAS

Thainara Figueiredo\*; Gustavo Souza Freitas\*; Kesya  
Nayane\*; Ana Carolina\*; Farley Fonseca\*

**Introdução:** Lâmpadas queimadas no exterior do automóvel e a falta de sinais indicativos de problemas de iluminação fazem com que o condutor não tenha um parecer do bom ou mau funcionamento destes sistemas. Tais falhas, ainda, fazem com que o motorista cometa violação de algumas leis de trânsito, sendo autuado com multas. Além disso, essas falhas trazem riscos de acidentes devido à falta de visibilidade panorâmica do condutor. A busca por melhorias e o uso de novas tecnologias relacionadas têm sido contínuas. As plataformas de prototipagem livre, por exemplo, têm possibilitado a criação de produtos, sistemas e/ou processos com uma linguagem de baixo nível, fácil acesso e baixo custo.

**Objetivos:** Este trabalho, a partir da utilização de uma plataforma de prototipagem livre, visa criar um sistema de identificação das falhas no sistema de iluminação exterior do veículo, capaz de alertar o condutor e precavê-lo.

**Material e Métodos:** Para o estudo, foi realizada uma revisão de trabalhos, aplicações relacionadas, consulta a livros e artigos.

**Resultados:** Foram identificadas todas as possibilidades de falhas das lâmpadas externas do veículo e o uso do Arduino como uma forma de criar um sistema de autodiagnóstico de falhas para o automóvel. Com esse sistema, será possível a identificação de padrões classificados como avarias, falhas que prejudicam o bom funcionamento do veículo e colocam o condutor em risco.

**Conclusões:** Com a aplicação no protótipo,

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



o sistema mostrou-se efetivo cumprindo o objetivo de solucionar problemas nos automóveis, podendo ser aplicado em qualquer veículo. Além disso, apresenta baixo custo, possibilita a redução do índice de acidentes de automóveis relativos a problemas de iluminação e sinalização, bem como contribui para a redução de número de infrações de trânsito.



## APLICAÇÕES E CARACTERÍSTICAS DOS SUPERCONDUTORES

Gilmar Silva Soares\*; Matheus Ramos Botelho\*; Carlos Tadeu Lima Bastos\*; Cássio Alex Silva Alves\*

**Introdução:** O fenômeno da supercondutividade foi descoberto em 1911 por Kammerlingh Onnes, em Leiden, Holanda. Ele foi o primeiro a conseguir a liquefação do gás hélio, que acontece em 4,2 K (aproximadamente -268 °C). **Objetivos:** Adquirir conhecimentos sobre a supercondutividade para aplicações em estudos e projetos posteriores. **Material e Métodos:** pesquisa feita em teses e artigos do Scielo e Google Acadêmico. **Resultados:** A supercondutividade tem permitido conhecer novos mecanismos básicos da natureza, assim como utilizar suas propriedades para importantes aplicações em equipamentos científicos e tecnológicos nas mais diversas áreas, permitindo um grande avanço para a humanidade. **Conclusões:** Os supercondutores são um grande passo para o desenvolvimento tecnológico, científico, entre outras áreas, possibilitam a superação e aprimoramento de sistemas, evitam grandes perdas e danos decorrentes aos outros tipos de condutores.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

## APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE APROVEITAMENTO ENERGÉTICO POR EFEITO SEEBECK

Gustavo Soares Eleutério\*; Julia Oliveira Fernandes\*;  
Mateus Duarte dos Santos\*; Peter Douglas da Silva\*

**Introdução:** O trabalho consiste no aprimoramento do sistema de aproveitamento energético por efeito Seebeck, que é o nome dado ao fenômeno onde ocorre geração de potencial elétrico quando se submete uma junção entre diferentes materiais condutores, ou semicondutores, a temperaturas diferentes. Esse efeito também é comumente conhecido com efeito termoelétrico, que faz a conversão direta de energia térmica em energia elétrica, sendo que quanto maior for a diferença de temperatura entre os limites da junção, maior será a tensão elétrica gerada. O coeficiente Seebeck (S) da convergência é obtido através da diferença de potencial DV e a diferença de temperatura DT e a sua unidade de medida é V/K (volt/kelvin). Com este projeto, visou-se aproveitar uma energia que normalmente é dispersa e pode ser aplicada em diversos sistemas onde exista a geração de calor ou na saída de sistemas de arrefecimento. **Objetivos:** O objetivo é obter energia elétrica aproveitável retirada como subproduto desses processos a qual seria naturalmente jogada ao ambiente. Entretanto, pode ser transformada e reaproveitada. **Material e Métodos:** O processo de transformação da energia térmica em elétrica, neste projeto, baseia-se em submeter pastilhas de Peltier a uma diferença de temperatura em suas faces, de forma a gerar em seus terminais, pelo efeito seebeck, potencial elétrico. O fluido aquecido é conduzido até uma chapa condutora de calor que faz contato direto com uma das faces da pastilha de Peltier, a

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



outra face está em contato com um grande dissipador de calor de forma a manter a temperatura desta face sempre abaixo da temperatura da outra face. Isso gera a diferença de temperatura entre as faces e produz o potencial elétrico nos terminais. **Resultados:** Com esse método, conseguiu-se obter, com uma única pastilha, cerca de 1 volt nos terminais, em regime prolongado de uso no qual a diferença de temperatura entre as faces era acerca de 15°. Devido à forma física da montagem do protótipo, uma corrente de convecção do ar é gerada, o que auxilia a manutenção da face que fica voltada para baixo sempre a uma temperatura bem menor do que a face pela qual passa o fluido aquecido. Os resultados são animadores, pois essa energia é aproveitável e pode ser aumentada com o uso de mais pastilhas ou módulos como o protótipo, ligados em série, aumentando o valor da tensão e usando um estabilizador de tensão de saída. Ainda, pode-se ligá-los em paralelo e usar um inversor de frequência para obter tensões mais altas.

## AR CONDICIONADO PÓRTATIL

Diogo Sousa Barbosa\*; Antônio aparecido de Souza furtado\*;  
Igor Fonseca Dias\*; Igor Raphael Braga de oliveira\*

**Introdução:** Os aparelhos de Ar Condicionado Portátil possuem as mesmas funções de um aparelho do tipo Split. Foram desenvolvidos para serem utilizados em locais onde a infraestrutura não pode ser alterada para instalação de um aparelho Split. Sua grande vantagem em relação aos outros modelos é a sua mobilidade, podendo climatizar diferentes ambientes em um único aparelho, pois não requer instalação, sendo necessário apenas ser posicionado próximo a uma janela para eliminar o ar quente do ambiente. Uma ótima opção para locais onde não seja possível realizar a instalação de um aparelho Split. **Objetivos:** É um produto portátil, prático e ideal para refrescar pequenos ambientes, ideal para os dias de calor, pode ser transportado facilmente e utilizado em casa, no trabalho ou no lazer, ótimo para quem passa muito tempo na frente do computador, pode ser utilizado em automóveis. **Conclusão:** O Ar Condicionado Portátil não foi criado para substituir um equipamento fixo, seu ponto forte é suprir as lacunas e atender às necessidades dos consumidores, servindo como solução para determinadas limitações. A escolha deste condicionador de ar deve ser considerada se não for possível a instalação dos outros tipos existentes. É recomendável utilizar em locais que possuem cômodos não superiores a 20m<sup>2</sup>. Em condomínios ou prédios que não permitem a alteração de sua fachada. São vantagens do Ar Condicionado Portátil: comodidade e flexibilidade; preço inferior em relação aos demais tipos de ar condicionado do mercado; efetua renovação do ar; não necessita ser instalado por um técnico

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



especializado; disponível em 110v,220v e 12v.O Ar Condicionado Portátil apresenta como desvantagens: potência limitada; baixa eficiência energética; possui ruído sonoro moderado.



## ATERRAMENTO EM BOMBAS DE POSTO DE ABASTECIMENTO COMBUSTÍVEL

Ismael de Oliveira Santos\*; Fabricio Gomes Lopes\*; Michael Douglas Fonseca\*; Aguiar José De Souza\*\*

**Introdução:** O aterramento nas bombas de combustível visa aumentar a segurança do usuário no processo de abastecimento, evitando assim possíveis acidentes como incêndio e explosão causada pela eletricidade estática.

**Objetivo:** Instalar o sistema nos postos de combustíveis atuais, tendo em vista o autoabastecimento; melhorar o monitoramento com indicação luminosa e sonora para os envolvidos no processo através de um intertravamento elétrico no motor da bomba, de modo que o abastecimento não ocorra se o aterramento não estiver conectado. **Material e Métodos:**

O sistema opera basicamente com um medidor de capacitância de baixa resistividade. Ao se conectar o cabo terra entre o monitor e o veículo, esta capacitância entra em sintonia, modificando um nível DC que, comparado com uma faixa de operação pré-determinada pelo fabricante e estando em condições normais, dá a permissão para o abastecimento. O monitor faz o aterramento independentemente de seu funcionamento, ou seja, o circuito eletrônico mantém a dissipação para malha devido à isolação galvânica que existe entre o circuito de entrada e de saída. A eletrônica básica funciona no sentido de reconhecer se há um veículo na ponta da garra e se ele está dentro das especificações normais.

**Resultados:** Este sistema apresenta como resposta: dissipação efetiva das cargas estáticas acumuladas no veículo; correta conexão do potencial terra através da garra no ponto de

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Orientador: Professor curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho. Mestre em Matemática Pura.



aterramento; redundância, pois a malha do mangote de abastecimento pode estar rompido, causando o mau contato do bico de abastecimento com malha de aterramento do posto; intertravamento elétrico, uma vez que só começa o abastecimento após conectado o cabo terra. **Conclusões:** Portanto, é um sistema viável, com custo acessível, trabalha de forma preventiva, fácil instalação e manutenção, pode ser instalado e integrado a sistemas de automação e, principalmente, oferece segurança para todo o processo.

## AUTOMAÇÃO COM SENSORES DE TEMPERATURA

Fernando Silva\*; Yuri Gustavo Correa\*; Sherlington Aldeir Gonçalves\*; Sabrina Dias\*

**Introdução:** Desde sempre, o homem busca maneiras mais simples, rápidas e precisas de realizar o seu trabalho. Uma dessas maneiras é a automação industrial, na qual a aplicação das tecnologias cada vez mais avançadas torna a produção mais rápida, segura e eficiente abrangendo, por exemplo, o setor industrial das estufas. Existem tecnologias para cada tamanho e tipo de estufa. O ideal é fazer um estudo caso a caso para, assim, melhor definir qual tipo de tecnologia e sistema é mais adequado. Visando utilizar recursos de baixos custos, que atendam as necessidades encontradas como o controle de forma automática da temperatura e economia de energia, uma opção é utilizar a plataforma Arduino. **Objetivos:** Demonstrar a utilização da plataforma Arduino e seus periféricos (sensores) no controle e automação de todo o sistema; supervisionar dados coletados pelos sensores de temperatura; mostrar o funcionamento do sensor RHT03, que serve para ativação de coolers e acionamento do controle de luminosidade. **Material e Métodos:** Para o desenvolvimento do projeto, foi realizado um levantamento de informações sobre recursos e capacidades disponíveis na plataforma Arduino e sobre qual o sensor que melhor atende o controle de temperatura e luminosidade na estufa. Essas informações foram coletadas através de publicações na internet e artigos científicos. No projeto, utilizou-se um sensor DHT22, que mede a temperatura e envia essa informação para o Arduino, o qual acionará um servo motor que comanda um potenciômetro, controlando a luminosidade da lâmpada

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



incandescente. Sendo assim, quando a temperatura ultrapassa o programado, o sistema atua resfriando a estufa, até que a temperatura fique dentro dos padrões desejados.

**Resultados:** O projeto mostra que o uso da plataforma Arduino facilita o manejo da estufa e permite maior precisão no controle da temperatura, tendo assim uma melhor qualidade no processo. **Conclusões:** Conclui-se que a automatização das estufas atende as necessidades desejadas, possui um baixo custo, fácil operação e apresenta alta eficiência no que se propõe.

## AUTOMAÇÃO DA REDE DE AR CONDICIONADO

Oswalmir Veloso Ursine\*; Adriano BritoAguilar\*; Ruy Maia Junior\*; Walber Lincon Barroso\*

**Introdução:** O presente projeto buscou elaborar uma Central de Controle automatizada para gerenciar, de forma ampla, o controle geral da rede de ares condicionados, tanto para controlar a temperatura dos equipamentos quanto a ação de ligar e desligar individualmente ou toda a rede. **Objetivos:** Criar uma Central de controle da rede de ares condicionados. Efetivar uma redução do desperdício na utilização da rede de ares condicionados. Gerar economia tanto financeira quanto energética por conta da Central. **Material e Métodos:** Para elaboração deste projeto, utilizou-se a linguagem Java para a construção da Central de controle de ares condicionados. Para o controle dos equipamentos (simulados na maquete por Coolers), utilizou-se a plataforma Arduino. **Resultados:** Após conversas e observações, detectou-se que os ares-condicionados no prédio das engenharias são ligados a partir das 18 h30 min e desligados às 23h10 min, de forma que ficam ligados semanalmente 4 horas e 40 minutos no turno noturno. A Central de controle proporciona que a rede de ares condicionados seja ligada às 18 h50 min e desligada às 22 h 40 min; ficando apenas 3 horas e 50 minutos em funcionamento. **Conclusões:** O projeto inicialmente alcançou o objetivo proposto, ou seja, a automação da rede de ares condicionados, além da geração de economia para a instituição. Ressalta-se que o projeto ainda está em andamento, pois a equipe busca a implementação da Central de controle.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

## AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Cleisson Geraldo dos Santos Linos\*;Cláudio Neves Alves\*;Clayton Henrique Silva de Oliveira\*;Eustácio José Rodrigues\*; Ricardo Augusto Ferreira Silva\*;  
Orientador: Paulo Ricardo Durães Silva\*\*

**Introdução:** A automação residencial é originária da automação industrial que teve nos dispositivos CLPs (Controladores Lógicos Programáveis), datados da década de 1960, uma grande revolução, graças aos avanços da microeletrônica. A década de 1970 pode ser considerada como o marco inicial da automação residencial, quando são lançados nos EUA os primeiros módulos inteligentes chamados X-10, que trata-se de uma tecnologia PLC (*Power Line Carrier*). Isso permite o controle de dispositivos remotos sem necessitar de alteração da infraestrutura elétrica da residência. **Objetivos:** Apresentar o funcionamento de um sistema de automação residencial utilizando um microcontrolador ATMEGA2560, com um módulo de Bluetooth capaz de controlar lâmpadas e sistema de acesso através de um aplicativo do sistema operacional Android para celular ou tablete, criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de usar por qualquer pessoa, principalmente para aquelas que não têm acesso aos controladores mais sofisticados e de ferramentas mais complicadas. **Material e Métodos:** O projeto foi estruturado, sendo dividido em cinco setores, dentre eles: levantamento e descrição das tarefas e suas operações; habilidade e autonomia dos usuários; estudo do trabalho. **Resultados e Discussão:** Através do módulo Bluetooth, juntamente com o Arduino e o celular, conseguiu-se controlar, através do aplicativo desenvolvido, controlar o acionamento

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho. Especialista em Engenharia de Manutenção pela FACIT. Paulor@fasa.edu.br

das lâmpadas e o acesso à residência. **Conclusões:** Conseguiu-se com êxito o controle dos dispositivos citados no projeto, entre eles o acionamento de quatro lâmpadas e acesso na residência independente via Bluetooth e acesso.



## AUTOMAÇÃO DE ELEVADOR DE CARGA

Janne Kristina Axhcar de Araújo\*; Joseph Neves da Silva Santos\*; Gabriel Lima dos Santos\*

**Introdução:** O projeto de automação de elevador de carga é a elaboração de um protótipo que visa ilustrar situações vivenciadas em empresas quando se trata de arquivamento e estocamento de materiais. Visamos utilizar de uma forma prática o tempo dos funcionários, buscando evitar acidentes e esforços físicos. **Objetivos:** O objetivo do trabalho é explorar as matérias aprendidas até hoje na faculdade, buscando otimizar e facilitar os serviços antes realizados braçalmente, a fim de obter-se maior segurança, comodidade e redução de gastos, maior aproveitamento do tempo. **Métodos:** Primeiro, foi efetuada a análise da elaboração do circuito, no qual foi utilizada uma sucata de impressora para efetuar a movimentação do elevador que realiza a descarga do material em uma prateleira. Os motores são alimentados por uma fonte de computador que também alimenta o painel de controle. Foi utilizado um sistema de iluminação (leds) para indicar a situação do local pré-determinado (prateleira), se está cheio ou vazio, de modo que a luz que permanece acesa indica o local que está cheio e a luz que permanece apagada indica o local que está vazio através de um sensor de presença. Após esta identificação, o operador acionará a botoeira no painel de controle que irá mandar o comando para o elevador movimentar-se no sentido horizontal, até chegar ao local indicado anteriormente pelo led. Nesse momento, o operador dará um segundo comando para acionar o segundo motor que irá movimentar para frente e para trás, descarregando o material no local pretendido. Depois, o operador dará outro comando a partir do qual o motor voltará ao local de início e o led painel se apagará, indicando ao operador que o local está

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



preenchido. Uma chave liga e desliga também será acrescentada a fim de proporcionar maior comodidade ao dono, pois ele poderá suspender a alimentação das lâmpadas ou leds durante o período desejado. **Materiais e Métodos:** Sensores (indutivo presença de presença, infravermelho); fiação de 0,75mm a 2,5mm; fonte de alimentação de computador; botoeiras pulsantes; leds; motores de corrente contínua; sucata de impressora; estrutura metálica, etc. **Resultados:** Após a elaboração do projeto, conseguimos colocar o elevador de carga em funcionamento como previsto. Ainda, identificamos que é necessário certo rigor no controle dos sensores, a fim de evitar acidentes. **Conclusão:** Concluiu-se que foram de suma importância as matérias estudadas no curso, principalmente na parte de circuitos e projetos, que nos possibilitaram elaborar as ligações para funcionamento do circuito. Como ainda está em fase de testes, o projeto pode sofrer algumas alterações que serão informadas posteriormente.



## AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL CASA INTELIGENTE

Marcos Henrique Sousa Vieira\*;  
Wesley Rodrigues Magalhães\*

**Introdução** :Na atualidade, as pessoas buscam cada vez mais avanços tecnológicos que apresentem soluções capazes de facilitar o dia a dia e otimizar a utilização do tempo para tarefas rotineiras do cotidiano. Com a automação residencial, tem-se ao alcance uma gama de possibilidades práticas e econômicas que utilizam a programação e eletrônica, desde a básica até a mais abrangente. O resultado é um ambiente prático, confortável, agradável, valorizado e seguro, de acordo com o interesse do usuário. **Objetivos**: O projeto teve como objetivo usar programação Arduino para controle e otimização de dispositivos elétricos residenciais, a fim de diminuir o consumo de energia e possíveis desgastes mecânicos e térmicos com a logística de programação, bem como proporcionar mais praticidade no uso destes dispositivos. **Resultados e Discussão**: Por ser uma área relativamente nova no Brasil e, portanto, ainda pouco difundida, os custos das soluções proprietárias para automação residencial são bastante elevados, por necessitar de dispositivos não tão comuns no mercado atual. Ainda, pela falta de demanda no mercado. O custo de implantação de um sistema de automação dependerá da escolha dos módulos a serem adquiridos. Mas, uma grande demanda vem consolidando-se nas residências atuais de países como EUA, Alemanha, Inglaterra e França, com uma crescente para o mercado brasileiro para os próximos anos. **Conclusão**: As vantagens de se investir numa casa inteligente, capaz de facilitar o dia a dia, garantindo segurança, conforto

---

\* Curso de Ciências Exatas das Faculdades Santo Agostinho.

e rendimento energético, com soluções modernas são uma tendência para residências do futuro. Por isso, o mercado de eletrônicos vem crescendo exponencialmente para suprir essa demanda que, de anos em anos, vai misturando-se à nossa cultura moderna.



## AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM ARDUINO

Adelaine Oliveira Silva\*; Danilo Durães Rodrigues\*; João Paulo Ribeiro Lima\*; Rafael Antunes Oliveira\*; Thiago Odilon Nunes\*; Paulo Ricardo Durães Silva\*\*

**Introdução:** Sendo uma área que está em constante crescimento e tem enorme campo de atuação, que vai desde a implementação de sensores para detectar fumaça, movimento ou pressão, até o acionamento automático de lâmpadas, portões eletrônicos e sirenes, a automação residencial foi escolhida para demonstrarmos sua fácil aplicação com a utilização do Arduino. **Objetivos:** Este trabalho teve como objetivo apresentar, de forma viável, o funcionamento do Arduino e Ethernet Shield na automação, aplicados em lâmpadas, para possibilitar: uso de ferramentas acessíveis como software e hardware para garantir o baixo custo do projeto; utilização de dispositivos acionadores automáticos de lâmpadas; acionamento pelo sistema Web através da Internet; uso de placa com fácil programação (Arduino); automação de baixo custo. **Materiais e Métodos:** Usamos para a construção do simulador residencial os seguintes componentes: Arduino Mega 2560, Ethernet Shield, Protoboard, relés, fonte contínua 12 Vdc, fios com jumpers, receptáculo, lâmpadas fluorescentes, interruptor com duas sessões, fios 0.50mm, plug macho, maquete de madeira. Inicialmente, verificamos se a placa Arduino estava desligada, encaixamos o Ethernet Shield no Arduino. Após isso, ligamos o cabo de rede e energia com o cabo USB, ascendendo os leds que indicam a conexão. Logo após, adaptamos a placa com relés. Testamos o código criado no

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor do Curso Engenharia elétrica das Faculdades Santo Agostinho, Engenheiro Químico Facit. Autor correspondente: paulor@fasa.edu.br

software do Arduino pressionando o botão Verify/Compile, depois enviamos para a placa através do botão Upload. Usando o navegador de preferência, digitamos o IP descrito no código do programa e tivemos acesso à página da internet com as opções de liga/desliga; esses comandos acionam os relés. **Resultados e Discussão:** Usando os comandos da página web conseguimos ascender e apagar as lâmpadas, de forma que também foi possível ascendê-las e apagá-las de maneira independente. **Conclusão:** O trabalho mostrado apresentou a elaboração de um protótipo de um sistema de automação residencial utilizando a plataforma Arduino. O trabalho surgiu com a intenção de demonstrar que a automação em residências é uma realidade próxima e de baixo custo. Como nosso projeto requer apenas as placas e o acesso à internet, algo que encontramos com facilidades, concluímos que o projeto pode ser implantado e desenvolvido sem alto custo e com uma grande área de abrangência.



## AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO ARDUINO E COM MEDIDOR DE CONSUMO

Bruno Siqueira Pereira\*; Luiz Anthonio de Almeida Cruz\*;  
Matheus Pereira da Silva Gomes\*;  
Osvaldo Ferreira de Souza Junior\*

**Introdução:** Este projeto consiste na automação de uma maquete que simula uma casa, utilizando em conjunto a plataforma Arduino e Android. **Objetivos:** O objetivo geral do trabalho é desenvolver um protótipo que visa automatizar o acionamento de cargas de uma residência via internet, ligado a um microcontrolador Arduino, usando como plataforma de comunicação um smartphone que possibilitará acionar ou desativar a distância aparelhos eletrônicos de uma residência. Esse procedimento ocorrerá através do toque de determinados botões na tela do dispositivo móvel, o que permitirá escolher a carga a ser acionada. **Material e Métodos:** O projeto é dividido em duas partes: o microcontrolador e o aplicativo Android. O microcontrolador, neste caso o Arduino, é responsável por interpretar os dados recebidos pelo Arduino ethernet shield e, com isso, executar a ação correspondente, acionando ou desativando as saídas de energia pelas portas digitais. O aplicativo Android é desenvolvido com o uso do app inventor, contendo diversos botões. Cada botão envia um novo sinal. Cada botão no aplicativo Android está acionando a uma carga já conhecida. Assim, o aplicativo conta o tempo em que a carga ficou ativa, determinando aproximadamente o consumo de energia. **Resultados e Discussão:** Com a aplicação do projeto, um usuário obtém um maior conforto ao executar as tarefas básicas em sua casa, acionando cargas a distância que ligam e desligam aparelhos como lâmpadas e

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

motores, tudo a partir de um aplicativo em smartphone.  
**Conclusão:** Desse modo, pode-se concluir que a plataforma Arduino possibilita-nos criar diversos projetos que garantem benefícios para as pessoas, bem como automatizar tarefas comuns para que elas possam ser executadas com maior rapidez e conforto.



## BRAÇO MANIPULADOR

Gustavo dos Reis Silva\*;Hermano Santos Alves\*; Leonardo de Souza Pereira\*; Luiz Felipe de Lima Botelho\*; Marcelo Augusto Cavalcante Martinez\*

**Introdução:** O projeto é um braço mecânico que possui movimentos, tanto verticais quanto horizontais e é acoplado a uma garra. O braço é usado para transportar cargas pesadas e tem como base o sistema “servo motor”. Para aprimorar o projeto, utilizou-se um software baseado em linguagem C# e conexão bluetooth, o que otimizou todo o processo de operação do braço mecânico. **Material e Métodos:** O projeto consiste em um braço mecânico com movimentos configuráveis, no qual se pode armazenar a sequência de movimentos desejada. Através de potenciômetros, realiza-se movimentos de cada motor do braço e, através de um botão de memorização, salva-se a posição de cada motor para posteriormente executar a rotina de acionamento automático em que irá executar a sequência de operação. A placa utiliza um chip Arduino que opera em linguagem C, respondendo adequadamente aos comandos de todo o sistema utilizado no projeto. Utiliza-se o chip Atmega328. Este chip, responsável por fazer o controle dos motores atuadores do braço, é o centro de controle do braço, recebe as informações do módulo bluetooth e executa as devidas ações. **Resultados e Discussão:** A plataforma .NET teve suas bibliotecas inicialmente feitas em SimpleManaged C (SMC), porém esta limitou muito o trabalho na plataforma. No início de 1999, foi montada uma equipe, liderada por Anders Hejlsberg, com o objetivo de criar uma nova linguagem para a plataforma .NET. Esta linguagem seria criada para desprender a plataforma .NET de outras linguagens, pois o

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



código das linguagens já existentes limitava o desenvolvimento da plataforma. **Conclusão:** A aplicação do software na realização dos movimentos do braço mecânico possibilitou um rendimento aproximado de 45% em sua operação (mais rápida e precisa). A sua implantação exigiu um grau de conhecimento específico devido à necessidade de relacionar a linguagem do software com os demais componentes utilizados no braço mecânico. O projeto contribuiu para o aprofundamento e desenvolvimento de produtos com diferentes tipos de componentes e linguagens visando à aplicação da tecnologia em diversas áreas e setores da engenharia.



## CARREGADOR PORTÁTIL PARA TELEFONES MÓVEIS

MARTINS, Wendel Alves\*; MAGALHÃES, Alexsander  
Ferreira\*; SILVA, Tiago Santos\*; MOURA,  
Matheus de Oliveira\*

**Introdução:** Manter o telefone celular carregado é uma tarefa muito importante nos dias atuais. Afinal, os smartphones correspondem a uma das principais formas de conectar-nos com o resto do mundo. A maioria das pessoas não consegue ficar sem seus eletroportáteis por mais de uma hora, sem se preocupar se há possibilidade de perder mensagens importantes, e-mails ou telefonemas. **Objetivos:** Nosso objetivo principal é proporcionar aos usuários de aparelhos celulares móveis uma alternativa prática e econômica em que o usuário possa carregar seu telefone quando houver falta de energia elétrica, em situações de emergência ou em lugares afastados da zona urbana. **Material e Métodos:** Após observarmos um crescente aumento de ecoturistas em nossa sociedade, que se preocupam com o nosso meio ambiente, mas que também não abrem mão do uso de celulares e smartphones, propusemos a construção um protótipo com as seguintes características:baixo custo de fabricação;ecologicamente eficiente;durável;funcional. **Resultados:** Através de uma busca por matérias e componentes mais adequados ao nosso projeto, obtivemos um carregador portátil que possui boa funcionalidade e um ótimo custo benefício, que não gera grandes impactos na natureza, apenas residual. Por fim, o projeto atingiu seu propósito inicial, atendendo ao usuário em situações emergenciais. **Conclusões:** Devido ao crescente

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

uso da tecnologia em locais afastados da zona urbana e com o custo da energia convencional cada vez mais crescente, juntamente com a poluição ambiental, buscamos minimizar esses efeitos com um projeto bastante funcional que tem como base a geração de energia limpa e renovável e que consegue atender ao usuário em momentos de maior necessidade.



## CÉLULA FOTOVOLTAÍCA COM ARDUÍNO

Lucas Almeida Martins\*; Erivelto Ferreira\*;  
Mário Vinicius Santos\*

**Introdução:** Com a crise hídrica que enfrentamos e com a falta de recursos para utilização de energia, surgiu a necessidade de utilizarmos energias renováveis e de fácil utilização. Neste projeto, será apresentada uma dessas fontes que é a energia fotovoltaica. **Desenvolvimento:** A energia fotovoltaica é a energia elétrica proveniente da utilização da luz solar. Assim, quanto maior a radiação maior a quantidade de eletricidade produzida. Ao utilizarmos como recurso o Arduino, pretendemos obter um melhor aproveitamento da intensidade solar. Para tanto, programamos um circuito para que detectasse a intensidade solar de maior índice através de sensores de luminosidade acoplados à célula fotovoltaica. Esses sensores recebem a luminosidade e o programa identifica qual o lado tem o maior índice de luminosidade, então o servo motor exerce uma força sobre a placa fazendo com que ela gire para o lado de maior intensidade. **Objetivo:** O objetivo deste projeto é utilizar melhor o recurso da célula fotovoltaica, visto que a luz solar incide sobre vários lugares da terra e em um lado específico incidirá de forma mais intensa. A utilização do Arduino é programar para que a célula fotovoltaica acompanhe o maior índice de radiação. **Material e Métodos:** Foram utilizados no desenvolvimento deste projeto uma placa Arduino, um módulo, dois sensores de luminosidade, uma célula fotovoltaica e um servo motor. **Resultados e Discussão:** Com o desenvolvimento do projeto, conseguiu-se notar que ele foi concluído com sucesso, visto que o objetivo principal era o aproveitamento da intensidade solar. Ainda, observou-se que a célula acompanha o maior índice de luminosidade detectado pelo sensor.

---

\* Acadêmicos do 6º Período do Curso de Engenharia Elétrica.

## CIRCUITO DE ORIENTAÇÃO PARA PAINEL FOTOVOLTAICO COM ARDUINO

Ana Paula Oliveira Silva\*; Cinara Daiany Barbosa Teixeira\*;  
Kelly Tatiane de Paula\*; Malena Ferreira Bandeira Chaves\*;  
Matheus Henrique Mendes Martins\*

**Introdução:** As fontes alternativas de energia elétrica contribuem para a redução dos impactos por tratar-se de fontes renováveis. Frente a isso, fez-se necessário desenvolver um circuito de orientação para painel fotovoltaico que procura manter a melhor posição para a captação dos raios solares, aproveitando o máximo possível da placa fotovoltaica, que gera energia através de radiação solar, o que resulta em uma grande quantidade de energia sustentável. Atualmente, seria difícil imaginar a vida sem eletricidade e suas inúmeras aplicações, tanto na indústria quanto em residências. **Objetivos:** Proporcionar o conhecimento, a viabilidade e os benefícios da energia fotovoltaica. Procurar manter sempre a melhor posição para a captação dos raios solares aproveitando, assim, o máximo possível da placa fotovoltaica, gerando uma quantidade maior de energia. **Material e Métodos:** O propósito é adquirir o máximo possível de desempenho da placa fotovoltaica com o auxílio de sensores que irão fornecer dados de corrente e tensão e LDRs para captar a intensidade de luz em suas extremidades. O Arduino irá processar esses dados e enviar aos servo motores a posição em que se obteve o melhor desempenho. A potência gerada pela placa será responsável por carregar, juntamente com um controlador de carga, uma bateria de 12V que, por sua vez, com o auxílio de um regulador de tensão para 5V, encarregará-se de energizar os servo motores, o restante ficará à disposição para ser utilizado em

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



qualquer outra carga. **Resultados:** Observou-se que o circuito proposto com o Arduino conseguiu acompanhar o sol, aumentando relativamente a potência fornecida em comparação com a instalação fixa. Através deste protótipo, foi possível observar que, devido ao aumento dos componentes, a necessidade de manutenção no sistema aumentará. Mas, como a duração das placas é longa, ela não é afetada, tornando o custo de manutenção baixo. **Conclusões:** Verificou-se que, devido ao aumento dos componentes, haverá um aumento da necessidade de manutenção no sistema, mas como a duração das placas é longa, ela não é afetada, tornando o custo de manutenção baixo. Diante disso, conclui-se que o resultado obtido foi satisfatório.

## COMPRESSOR DE ÁUDIO

Wildson Silva Sena\*; Diego Ferreira Pires\*;  
Breno Mundim Pereira\*; Erick Geovanni Cerqiera\*;  
Matheus Assis Santos Hilbig\*

**Introdução:** Existem sons altos e sons baixos. Também existem sons que podem alternar estados de alto e baixo ao longo do tempo. A dinâmica sonora trata basicamente disso. Dinâmica do som corresponde à diferença entre os sons mais altos e os mais baixos durante a execução de um áudio qualquer. Na audição de um som com uma dinâmica sonora complexa, em que os sons grave e agudo, alto e baixo alternam-se o tempo todo, como na música, o cérebro tende a concentrar-se nos níveis médios do som, mesmo que haja outros níveis tocando mais alto. **Objetivos:** O projeto consiste em criar um compressor que regule a dinâmica do sinal de áudio quando este ultrapassa um certo limiar de nível, deixando o áudio mais homogêneo, sem picos e sem partes muito baixas. **Material e Métodos:** Foi desenvolvido um circuito eletrônico que tem como base um amplificador operacional 741 que trabalha sobre uma alimentação de 5Vdc, no qual o resistor D1M é quem determina o grau de compressão do áudio. **Resultados:** O circuito de compressor de áudio foi capaz de comprimir um sinal de áudio limitando sua intensidade, de forma a não saturar, oferecendo uma intensidade de áudio constante na saída. **Conclusões:** Em resumo, o circuito de compressão de áudio tem a função de atenuar o sinal de entrada quando este passa de certo nível, atuando como um regulador de volume automático. Além de limitar o nível de áudio, pode ser usado para reduzir a diferença

---

\* Acadêmicos do 4º Período do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



entre os níveis de áudios mais altos e mais baixos, ou seja, reduz a dinâmica de som, proporcionando uma uniformidade no áudio. Isso o torna um recurso ideal para estúdios de gravação, emissoras comunitárias e anfiteatros, onde as fontes de sinal podem ter intensidades diferentes.



## CONTROLE E MONITORAMENTO ELÉTRICO VISANDO ECONOMIA RESIDENCIAL

Vilson Rafael Alves Carmo\*; Froes, Fabiano Ferreira Froes\*;  
Diêgo Marden Ferreira Melo\*; Mariana Paranhos Neres\*;  
Hugo Mateus Ferreira de Souza\*;  
Paulo Ricardo Durães Silva\*\*

**Introdução:** Segundo o site [dinergia.com](http://dinergia.com) “Eficiência Energética” é a evolução do termo conservação de energia, ou seja, a eficiência energética está ligada à relação entre a produção e o uso consciente. Conforme o Boletim de Conjuntura FGV 2015, cerca de 10% da energia consumida em 2014 foi desperdiçada, tal desperdício causou um prejuízo de 12 bilhões de reais. Em decorrência da crise hídrica que vivemos em 2014, dos apagões pelos quais passou-se a adesão das bandeiras tarifárias em nossas contas, como mostra o jornal eletrônico [globo.com](http://globo.com), na conta de luz aumenta cerca de R\$ 3,00 a cada 100 kWh. Medidas emergenciais precisam ser tomadas para diminuir esses impactos financeiros. Motivados por esses fatores e inspirados por diversos outros projetos no mercado, apresenta-se uma proposta aprimorada de desenvolvimento de um equipamento que possibilita, de forma prática e eficaz, o controle e monitoramento de todos os pontos elétricos da casa e, conseqüentemente, uma economia financeira e energética considerável. O objetivo deste trabalho é produzir um equipamento que forneça, de forma rápida, meios para que o usuário consiga analisar e controlar a distribuição da eletricidade para cada ponto específico de sua residência. Para tanto, será realizado um monitoramento e cálculo de gastos energéticos em tempo real, acionamento de lâmpadas a

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor das Faculdades Santo Agostinho. [paulor@fasa.edu.br](mailto:paulor@fasa.edu.br)



qualquer momento remotamente e cortes da energia de todas as tomadas quando solicitado. **Material e Métodos:** Para a execução do projeto utilizou-se: Arduino Uno; módulo de Shield de Ethernet W100; Sensor de Corrente ACS712; módulo RTC + SD CARD Shield; módulo LCD. O Arduino Uno, parte central do projeto, recebe informações dos sensores de corrente, gerencia os dados, os quais são transmitidos para o Módulo RTC + SD CARD Shield, que armazena esses dados e os transmite ao módulo Shield de Ethernet, que os compartilha via web para serem visualizados remotamente. Por esse meio, o usuário pode ordenar que as lâmpadas sejam desligadas e/ou que a corrente das tomadas seja interrompida. O Arduino gerencia os dados e transmite um comando à placa de relés que irá executá-lo. **Conclusão:** Por fim, conseguiu-se deduzir que com a utilização de microcontroladores é possível monitorar e controlar toda a energia utilizada por uma residência, tornando esses acessos uma grande ferramenta contra o desperdício de energia elétrica.

## DEMONSTRAÇÃO DA ATUAÇÃO DO CAMPO ELÉTRICO E MAGNÉTICO E SUAS PROPRIEDADES EM MÁQUINAS CC

Adelmo Coelho\*; Diego Marques\*; Guilherme Silva\*;  
Roger Sousa\*; Tamires Sousa\*

**Introdução:** As máquinas CC caracterizam-se por sua versatilidade. Por meio das diversas combinações de enrolamentos de campo, excitados em derivação, série ou independentemente, elas podem ser projetadas de modo a apresentar uma ampla variedade de características de tensão *versus* corrente, ou de velocidade *versus* conjugado, para operações dinâmicas e em regime permanente. Devido à facilidade com que podem ser controladas, sistemas de máquinas CC têm sido usados frequentemente em aplicações que exigem uma ampla faixa de velocidades ou de controle preciso da saída do motor. Visando abstrair os conhecimentos de máquinas CC, mostrando seus componentes e funcionamento, demonstrando a atuação e relação das forças eletromagnéticas, construiu-se o kit-didático MSE-022 com o objetivo de torná-lo uma ferramenta acadêmica na construção do conhecimento acerca de máquinas CC, em especial, motores CC. **Material e Métodos:** Para o desenvolvimento e construção do projeto, realizou-se estudos e pesquisas abrangendo os seguintes tópicos: funcionamento de uma máquina CC e partes constituintes; atuação das forças eletromagnéticas nos enrolamentos da armadura; controle de velocidade em motores CC; inversão do sentido de rotação; tipos de motores CC e aplicações. **Resultados e Discussão:** Todos estes itens podem ser ilustrados no kit didático MSE-022 que, de maneira simples, é um módulo que permite vivenciar na prática e de

---

\* Acadêmicos do 7º Período do Curso de Engenharia Elétrica. Faculdades Santo Agostinho.



maneira segura algumas propriedades e relações eletromagnéticas em máquinas CC. Descrição do kit-didático MSE-022: Componentes: 03 rotores com enrolamentos em espiras retangulares; 02 rotores com enrolamentos em espiras circulares; 01 fonte retificadora 127/15 V fixa; 01 par de ímãs naturais (gerar o campo do estator); 01 fonte retificadora variável; 01 chave *on/off*; 01 sinaleiro *on/off*; 01 disjuntor entre a saída da fonte fixa e entrada das escovas.

## DISPOSITIVO DE CONTROLE DE REMÉDIO

Bruno Lopes Pinheiro\*; Ítalo Medeiros Santos\*; Lucas Vieira Santana\*; Renato Ferreira Cristino\*;  
Thamara Suellen Araújo Guimarães\*

**Introdução:** O projeto “Dispositivo de Controle de Remédios” é um compartimento de armazenamento de comprimidos no qual o paciente define os horários e dias da semana dos remédios armazenados. O dispositivo, que possui um compartimento com seis divisões, irá posicionar na saída o compartimento em que estiver o remédio a ser ingerido no horário programado. A programação dos horários dos remédios é realizada através de botões no próprio dispositivo. **Objetivos:** Evitar o risco de ingerir-se algum medicamento trocado. **Material e Métodos:** O dispositivo tem como principal componente o Arduino (kit microcontrolado) que funciona sob os comandos de um algoritmo em linguagem C. O relógio é simulado por um chip RTC (Real Time Clock) que permite a leitura de data e hora. Ao simular o relógio, as horas e os minutos foram comparados com os horários programados dos remédios juntamente com os dias da semana. Quando as variáveis igualam-se, um display, juntamente com um buzzer, indica que está na hora de tomar o remédio. Algumas saídas do microcontrolador ligadas aos leds indicadores também são ativadas, indicando o compartimento em que o remédio a ser tomado encontra-se. **Resultados e Discussão:** O Arduino é responsável por interpretar e executar as informações do algoritmo. As linhas de comando geraram os sinais de saída desejados, que possibilitaram o acionamento do motor e a escrita no display,

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



viabilizando o funcionamento esperado. **Conclusões:** É possível concluir que os resultados obtidos com o desenvolvimento deste projeto cumpriram as propostas e objetivos planejados, permitindo várias opções de programação dos horários desejados.

## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA INDUSTRIAL

Gabriel Pires de Moraes\*; William Aparecido Soares Junior\*;  
Wanderson Carvalho Santos\*;  
João Anderson Antunes de Souza\*

**Introdução:** Na indústria, a eficiência energética traz significativas reduções de custos, bem como aumento no rendimento energético de equipamentos e instalações, ganhos ambientais, financeiros e sociais. A conservação da eficiência na indústria depende da conscientização de todos. Um dos seus objetivos é obter o melhor aproveitamento dos equipamentos com um menor custo energético, promovendo a eficiência energética com o comprometimento com a segurança e a qualidade dos processos, melhorando o aproveitamento das instalações e equipamentos elétricos, com conseqüente melhoria na qualidade do produto e redução das despesas com eletricidade. Em gestão de eficiência energética, não só na industrial, existe muito para se estudar e revelar, não faltam formas de economizar energia. Algumas necessitam de investimentos, mas são lucrativas no final do processo.

**Conclusão:** É importante maximizar a produção, porém consumindo de forma eficiente. Com relação às fontes primárias, quando se diz respeito à indústria sustentável, a eficiência energética industrial é um dos principais assuntos.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

## ELETROMAGNETISMO: AUTO FALANTE DE PLASMA

Diego Freire Pego\*; Jhonatan de Souza Freitas\*\*;  
Paulo Ricardo Durães Silva\*\*\*

**Introdução:** O eletromagnetismo é a parte da física que estuda as propriedades elétricas e magnéticas da matéria, em particular as relações estabelecidas entre elas. A existência de forças naturais de origem elétrica e magnética foi observada em contextos históricos independentes, mas só na primeira metade do século XIX um grupo de pesquisadores conseguiu unificar os dois campos de estudo e assentar os alicerces de uma nova concepção da estrutura física dos corpos. A bobina de indução é um transformador de circuito magnético aberto; uma pequena tensão aplicada ao circuito primário é elevada, por indução, a milhares de volts nos extremos do secundário. O núcleo dessa bobina é constituído por um feixe de fios de ferro muito macios, geralmente isolados entre si por meio de um verniz especial. **Objetivos:** Nosso projeto consiste em demonstrar com o “Auto Falante de Plasma” um dos feitos elétrico-magnéticos mais relevantes, a bobina de indução. Neste projeto, temos uma tensão auricular ligada a uma tensão 12V e que são ligadas no circuito oscilador que irá fazer com que a tensão seja filtrada e oscile com maior intensidade, posteriormente ligada a bobina no flayback que irá formar o arco de plasma e o som. **Material e Métodos:** Capacitor 10nF, Capacitor 100nF, CI 555, MosfetIRf 250N, Potenciômetro 10K&!, Resistor 47&!, Trimpot 20K&!. **Resultados e Discussão:** Sabe-se que o ar é um dos melhores isolantes

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor do Curso Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho, Engenheiro Químico- FACIT.

\*\*\* Autor correspondente: paulor@fasa.edu.br



elétricos em condições normais de pressão e temperatura, mas quando submetido a uma altíssima tensão suas partículas ionizam-se e podem conduzir corrente elétrica. Conhecido como o quarto estado da matéria, o plasma é certa quantidade de partículas ionizadas. Por ser ionizado, o plasma é capaz de conduzir eletricidade. **Conclusões:** Produzindo resultados a partir dessas formulações fundamentais descobertas, a era moderna nos últimos 100 anos tem se caracterizado pela introdução de uma ampla gama de aplicações de engenharia, originando um campo de aplicações eletromagnéticas. Em termos de aplicações na engenharia, o eletromagnetismo desempenha um papel no projeto e na operação de todo dispositivo eletrônico concebível, incluindo diodos, transistores, circuitos integrados, lasers, displays, leitores de códigos de barra, cápsulas de telefone e fornos de micro-ondas, para citar algumas aplicações.



## ELETRÔNICOS CONTROLADOS POR BLUETOOTH

Paulo Henrique Oliveira\*; Flavia Dayane Lopes\*; Antonio  
Marcos Gomes Peixoto\*; Thiago Lima dos Santos\*;  
Edson Cândido Do Nascimento\*

**Introdução:** Nossa proposta inovadora é demonstrar o desenvolvimento de um carrinho controlado via Bluetooth e segmento de linha. Para que seja possível este sistema, é necessário implantar uma plataforma open source Arduino e uma conexão sem fio via Bluetooth. **Objetivo:** O principal objetivo do trabalho apresentado é demonstrar e desenvolver um carrinho comandado por conexão via Bluetooth ou segmento de linha. O desenvolvimento do projeto exige conhecimento dos seus componentes como, por exemplo: protocolo Bluetooth, microcontrolador Arduino, segmento de linha e linguagem em C. **Material e Métodos:** O desenvolvimento deste trabalho foi dividido nas etapas descritas: 1ª- Pesquisa: foram feitas várias pesquisas sobre todos os assuntos relacionados à comunicação via Bluetooth, Arduino, circuito Ponte H e segmento de linha analógico; 2ª Desenvolvimento: nesta etapa, houve a construção da parte física do projeto como: montagem do circuito acoplado ao chassi, implementação dos componentes e construção dos códigos em C. **Resultados:** A plataforma desenvolvida funcionou corretamente, dentro de suas limitações. Utilizando a placa de Arduino controlado via Bluetooth e um segmento de linha, foi possível estabelecermos uma conexão Bluetooth com a plataforma Arduino e atingirmos o resultado desejado. **Conclusão:** Após todo o desenvolvimento do projeto, aprendemos que, com a utilização de uma placa de Arduino e uma comunicação Bluetooth, é possível controlarmos muitos aparelhos eletrônicos. Durante a sua construção, deparamos com alguns problemas na montagem dos circuitos, que foram resolvidos com auxílio de alguns professores.

---

\* Acadêmicos do 4º período de Engenharia Elétrica- Faculdades Santo Agostinho.

## ENERGIA EÓLICA RENOVÁVEL

Magno Narciso Oliveira\*; Euler Barbosa Santos\*; Luís Felipe Miranda Maia\*; Jônatas Murça de Souza\*;  
José Wanderley Souza\*; Paulo Ricardo Durães Silva \*\*

**Introdução:** A energia eólica é a energia obtida pela ação do vento, através da utilização da energia cinética gerada pelas correntes aéreas, associada com o movimento das massas de ar que movem a partir de zonas de alta pressão do ar para as zonas adjacentes de baixa pressão, que faz mover os aerogeradores. As turbinas eólicas possuem a vantagem de poderem ser utilizadas tanto em conexão com redes elétricas como em lugares isolados, dispensando linhas de transmissão para alimentar certas regiões. A principal vantagem da energia eólica é que se trata de uma fonte de energia renovável e limpa e uma alternativa para diversificar a matriz elétrica do país e, assim, aumentar a segurança neste setor. Além disso, os custos de implantação são relativamente baixos. **Objetivo:** O objetivo foi projetar um gerador de energia eólico simulando o seu funcionamento no aspecto de consumidor final. O funcionamento do gerador baseou-se na transformação da energia eólica em energia elétrica. **Material e Métodos:** O circuito montado é composto por diversos componentes que levam ao resultado esperado. Para isso, inicialmente, foi necessária a utilização de um ventilador para simular as correntes aéreas, que exerce uma força nas hélices do rotor, fazendo o seu deslocamento. Através de um capacitor, esta energia realizada é armazenada e utilizada. **Conclusão:** Após os estudos realizados neste projeto, podemos observar que a

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho. Especialista em Engenharia de Manutenção pela Faculdade de Ciência e Tecnologia de Montes Claros - FACIT. paulor@fasa.edu.br

proposta nele submetida pode ser uma alternativa satisfatória, pois através dos resultados demonstramos que é possível a transformação de energia eólica em energia elétrica, de forma simples, em aplicações residenciais. Uma das desvantagens é que a energia do vento é imprevisível, vulnerável a oscilações climáticas e não pode ser represada, além de causar um impacto sonoro com ruído constante (43dB(A)) e impacto visual.

## ENERGIA EÓLICA, OS VENTOS QUE IMPULSIONAM O FUTURO

Aldair Fernando Rosa de Aguiar\*; Farley Pinheiro\*; Inácio  
Magnus Batista Gouveia\*; Mateus Silveira Lima Silva\*;  
Paulo Rafael Ferreira\*

**Introdução:** Com as atuais mudanças climáticas, a escassez de recursos naturais não renováveis e com o aumento da demanda energética, está sendo cada vez mais necessário o aumento de pesquisas para uma melhoria no desenvolvimento de novas fontes alternativas para o suprimento energético. Uma delas é a eólica, que é a transformação da energia do vento em energia útil, como nos aerogeradores, para a produção de eletricidade. **Objetivos:** O trabalho teve como objetivo avaliar o consumo elétrico de um posto de combustível e apresentar uma nova proposta de geração de energia, a eólica, como uma forma alternativa de energia limpa, reduzindo custos mensais com a conta de luz. O que poderá ser aplicado em unidades do posto que sejam instaladas em regiões remotas com ventos favoráveis ou até mesmo em regiões urbanas. **Material e Métodos:** Foi feito um estudo do comportamento de consumo de energia no posto de combustível e uma análise da área disponível para implantação do sistema eólico diante da demanda energética, na qual optou-se por um sistema on-grid para áreas urbanas. Pois, quando o vento não está soprando, a energia da concessionária local é utilizada automaticamente. Para áreas remotas, adotou-se o sistema off-grid implementando um grupo gerador ao sistema para suprimento energético quando o sistema eólico estiver em manutenção ou até mesmo quando não for possível gerar energia através dos ventos. **Conclusões:** Foi constatado

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



através de pesquisa de campo que o consumo médio de energia elétrica do posto de combustível de pequeno porte é em torno de 640kWh/mês, com um custo mensal de R\$ 3.500,00 (três mil e quinhentos reais) com energia elétrica. Para instalação de um sistema de geração energia eólica que gera 800 kWh/mês, o custo médio de aquisição e instalação de uma turbina eólica fica em torno de R\$ 65.000,00 (sessenta e cinco mil reais). Com o uso dessa turbina por 24 horas, o posto não precisará mais pagar sua conta de energia e o retorno do investimento será de 3 anos. A energia eólica é uma fonte renovável e está permanentemente disponível, podendo ser produzida desde que haja incidência de ventos favoráveis sobre a turbina eólica. Portanto, a instalação desse sistema é viável em um posto de combustível, tendo em vista que o tempo de retorno do investimento e durabilidade do equipamentos somam mais de 100% com retorno e economia gerados por esse sistema. Além de toda economia, ocorre um grande impacto positivo na imagem do posto pela iniciativa sustentável.

## ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Diego Rocha Boa Sorte\*; Lucas Gonçalves Silva\*; Lucas William de Carvalho Silva\*; Paulo Ricardo Vieira Carvalho\*

**Introdução:** “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, esta assertiva de Lavoisier descreve com clareza a forma de geração da energia elétrica que, por sua vez, é a conversão de uma fonte primária pelos mais variados meios, por exemplo: usinas nucleares e termelétricas. Mas, e se essas fontes esgotarem? Para responder a esta interrogação, foram implementadas as fontes de energias renováveis, ou seja, aquelas em que há sua reposição pela natureza. Nesse cenário, a energia solar, mais precisamente a fotovoltaica, ganha mais relevância por ser um exemplo dessas fontes. Obtida pela irradiação solar que, ao incidir sobre módulos fotovoltaicos produzidos comumente à base de silício, elemento semicondutor, estimula seus elétrons, movimentando-os e gerando corrente contínua, podendo ser posteriormente convertida em corrente alternada. Assim, o objetivo deste trabalho é expor as vantagens e viabilizar a implantação do sistema fotovoltaico em residências. **Material e Métodos:** Foi utilizada como metodologia a revisão bibliográfica em pesquisas sobre a incidência dos raios solares no Brasil e materiais a respeito do investimento a ser realizado, bem como o seu retorno, além de revisar sobre os equipamentos necessários para instalação do sistema. **Resultados:** Sendo o Brasil um país tropical, a irradiação solar é considerável, refletindo a eficiência do sistema que pode ser comprovada através de números indicadores de produção e custo/benefício. Deve-se considerar também a adesão de algumas distribuidoras de energia no país,

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



oferecendo suporte e equipamento inerentes à instalação.

**Conclusões:** A energia fotovoltaica torna-se potencialmente uma fonte de produção de energia a partir do momento em que é uma fonte confiável e ilimitada por ter o Sol como precursor. E, o mais importante, não há agressão ambiental, ou seja, está totalmente nos moldes da sustentabilidade, visto que a emissão de gases poluentes é zero e não afeta o espaço (como as hidrelétricas do sistema hídrico, por exemplo) e a emissão proveniente da fabricação dos módulos é controlada. Outro ponto a ser considerado é referente à sua manutenção, que é praticamente insignificante se comparada à vida útil do sistema, acima de 25 anos.



## GERAÇÃO DE ELETRICIDADE A PARTIR DAS ENERGIAS RENÓVAVEIS

Aline de Fátima Cordeiro de Jesus\*; Lara Melo Lafetá\*;  
Felipe Costa Santiago\*

**Introdução:** O ser humano não vive mais sem energia, porém, isso não significa que para utilizá-la ou fabricá-la seja necessário poluir. Energias limpas são alternativas sustentáveis que podem suprir e movimentar a economia. As fontes renováveis de energia são aquelas cuja utilização e uso são renováveis, as quais podemos manter e aproveitar ao longo do tempo sem possibilidade de esgotamento. São exemplos desses tipos de fontes as energias: solar, eólica, geotérmica, hidráulica e biomassa. Uma fonte de energia pode ser considerada renovável quando não é possível estabelecer um fim temporal para sua utilização. A geração de eletricidade através de energias renováveis vem tornando-se cada vez mais comum no mundo devido ao crescimento do aquecimento global. **Objetivo:** O objetivo principal da utilização dessas fontes é acharmos novos meios de geração de energia elétrica de forma pura, que não causem tantos impactos no meio ambiente como os combustíveis fósseis. Assim, é possível diminuirmos o efeito estufa que vem causando cada vez mais problemas para o meio ambiente. Nesses novos tempos, devemos começar a pensar de forma mais precavida nos efeitos de nossas ações para o ambiente. Devido a esse fenômeno, a busca por uma geração de energia pura vem tornando-se cada vez mais iminente no mundo. O uso contínuo dessas energias tem sido dificultado pela falta de tecnologias capazes de serem utilizadas em larga escala para se tornarem viáveis economicamente, como é o caso das energias geotérmica e do

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



mar que têm um custo maior para montar usinas e, por isso, apresentam baixo rendimento no fornecimento contínuo de eletricidade. **Resultados:** O Brasil já está na lista dos maiores produtores de energia eólica do mundo. O levantamento “Energia Eólica no Brasil e Mundo”, do Ministério de Minas e Energia, aponta que o país foi o quarto colocado no ranking mundial de expansão de potência eólica em 2014. As nações que realizaram um avanço superior ao Brasil em 2014 foram a China (23.149 megawatts), Alemanha (6.184 megawatts) e Estados Unidos (4.854 megawatts). No mesmo período, o Brasil teve uma expansão de potência instalada de 2.686 megawatts (MW). **Conclusão:** Com base nisso, podemos notar que as energias renováveis vêm tornando-se cada vez mais importantes devido à crise ambiental pela qual passamos hoje. Apesar de sua real importância, o uso das energias renováveis ainda não possui uma eficácia plena por seu pouco uso e pela falta de políticas adequadas para sua implantação em países em desenvolvimento. Essa postergação poderá elevar os níveis de gases do efeito estufa que dificultariam a consecução de níveis estáveis e mais baixos dos poluentes. O fator governamental torna-se indispensável para que o uso dessas energias torne-se mais intenso, protegendo assim o nosso presente e o futuro no qual tentamos preservar a nossa espécie e todo o planeta.

## GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DO MOVIMENTO DE VEÍCULOS

Remmerson Victor Alves Feitosa\*; Christopher Lima Ferreira\*; Bruno Adriano Lopes Paula\*; Antônio Júnio Batista Silva\*; Jonathan Silva Viana\*

**Introdução:** A crescente demanda de energia, o aumento do custo dos combustíveis fósseis e a preocupação com o meio ambiente provocaram um avanço considerável no setor de geração de energia a partir de recursos renováveis. Com isso, os impactos ambientais associados à matriz energética exigem que novas alternativas para geração de energia sejam avaliadas. Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre a utilização de elementos piezoelétricos para geração de energia elétrica com o movimento de veículos que trafegam sobre o asfalto. **Objetivos:** O objetivo maior deste trabalho foi desenvolver energia de uma maneira sustentável, sem gerar danos ao meio ambiente. Com base em pesquisas, chegamos a uma interessante discussão sobre a transformação de energia através do peso sobre o piso. Ou melhor, do impacto de rodas que se locomovem sobre ele. Até hoje desperdiçada, a energia gerada por essa vibração passa a ser aproveitada por meio de uma nanotecnologia que emprega cerâmicas dotadas de piezoelectricidade, propriedade que certos materiais têm de liberar elétrons em resposta à pressão mecânica. **Materiais e Métodos:** O módulo piezoelétrico consiste em tapetes de material piezoelétrico embutidos no asfalto com o devido tratamento mecânico para que os elementos conversores de energia mecânica em elétrica possam suportar determinadas cargas. O módulo retificador transforma o sinal de pulsos de corrente gerado pela passagem

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



dos veículos no tapete piezoelétrico na frequência de passagem deles em um sinal de corrente contínua, necessária para a carga da bateria. **Resultados:** Obtivemos resultados satisfatórios com testes feitos em bancadas eletrônicas nos piezoelétricos, mas o piezo que utilizamos fornecia uma tensão insignificante para gerar energia para o projeto que queremos implantar. É essencial ter o tapete de piezoelétricos, mas ele ainda é difícil de ser encontrado. Provavelmente, em breve, entrará no mercado devido ao conhecimento da tecnologia por outros fabricantes. **Conclusão:** A partir dos dados obtidos, foi possível constatarmos que o uso de placas piezoelétricas em rodovias é vantajoso, principalmente, onde o fluxo de veículos é intenso e a energia gerada pode ser usada no abastecimento de semáforos e também na iluminação pública local. Sendo assim, verificamos que, além de viável, essa energia pode ser considerada como um alternativo exemplar para amenizar a defasagem atual do sistema de fornecimento de energia em alguns setores de utilização.

## GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DO SOL

Matheus Soares de Souza Reis\*; Lucas Emannuell Alves  
Fernandes\*; Carlucio de Almeida Junior\*;  
Vitor Ismail Radwan Cardoso\*; Kamyła Domingues Soares\*

**Introdução:** A energia fotovoltaica é a energia elétrica produzida a partir da luz solar; sistema composto de placas que captam a luz do sol e a transforma em energia elétrica. O mais interessante é que, mesmo sem a presença do sol, o sistema continua funcionando porque ele utiliza a radiação direta e difusa do sol, havendo geração até em dias nublados. O Brasil é um excelente mercado para o setor energético.

**Objetivos:** O objetivo do trabalho é apresentar uma nova proposta de geração de energia, a fotovoltaica, como uma forma alternativa de energia limpa, reduzindo custos mensais na conta de luz e combustível. Os painéis demandam uma manutenção mínima em vista de outros sistemas de geração de energia elétrica. Pode ser aplicada em carros movidos à energia solar durante o dia e em residências tanto urbanas como rurais, entre outras situações. **Material e Métodos:** Foi feito um estudo do comportamento de consumo de energia na residência e uma análise diante da demanda energética, na qual se optou por um sistema on-grid, isso para áreas urbanas. No meio urbano, a energia da concessionária local é utilizada automaticamente durante o período noturno. Para áreas remotas, adotou-se o sistema off-grid, implementando um grupo gerador ao sistema para suprimento energético quando o sistema fotovoltaico estiver em manutenção ou até mesmo quando não for possível gerar energia através do sol, no caso período noturno. O off-lente usado no carro funciona

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



semelhante a uma lupa, garantindo que os painéis absorvam a energia suficiente. As lentes irão seguir o movimento do sol, permitindo aumentar a potência recolhida por até 8 vezes. Foi constatado, através de pesquisa de campo em uma residência, que o consumo médio era de 988kWh/mês, com um custo mensal de R\$ 523,64 com energia elétrica. Logo após a instalação, passou a se consumir 89 kWh/mês e custo de R\$ 47,17. Para instalação de um sistema de geração energia fotovoltaica que gera 420 kWh/mês, o custo médio de aquisição e instalação de 12 painéis fica em torno de R\$ 19.958,40. O retorno do investimento será de 2 anos se aplicado à casa citada. **Conclusão:** A energia fotovoltaica é uma fonte renovável e está permanentemente disponível, podendo ser produzida desde que haja incidência de raios solares favoráveis sobre os painéis. Portanto, a instalação desse sistema é viável em residências e carros, tendo em vista que o tempo de retorno do investimento e durabilidade do equipamento soma mais de 100%. Além de toda economia, ocorre um grande impacto positivo em relação à sustentabilidade.

## GERAÇÃO E APLICAÇÃO DE CAMPO ELETROMAGNÉTICO

Gabriel Ribeiro de Oliveira\*; Gustavo Souza Santos\*; Italo Rezende Silva\*; Lucas Gonçalves Rocha\*; Thiago Felix Silva\*

**Introdução:** Descobertas por Heinrich Hertz, em 1887, as ondas eletromagnéticas tiveram sua primeira utilização prática em 1889 com Nikola Tesla, com a criação da bobina de Tesla, originando as primeiras possibilidades de transmissão de energia sem uso de fios. A geração de campo eletromagnético, assim como o seu estudo e desenvolvimento com a utilização de bobinas, pode ser aproveitada na alimentação de dispositivos. **Objetivos:** Fazendo uso do princípio da geração de campo eletromagnético e sua captação, objetivamos demonstrar sua aplicabilidade na alimentação de dispositivos de baixa tensão que possuem baterias. Isso torna viável sua alimentação, já que não se faz necessária sua exposição constante a um campo eletromagnético e o campo gerado não é nocivo para o usuário. **Material e Métodos:** Para o desenvolvimento deste trabalho, foram feitos levantamentos em livros e TCC, tal como a utilização de programas que permitiram ensaio de circuitos elétricos aplicáveis ao protótipo. Tendo suas relevâncias teóricas e práticas necessárias para a montagem do protótipo. **Resultado:** Com a montagem do protótipo e a realização de aferições, constatamos que ele fornece uma alimentação estável com tensão de saída de 5 V e corrente de saída máxima de 600mA, podendo ser aplicável em aparelhos ou dispositivos cuja tensão nominal seja compatível com o que é transmitido pelo protótipo. **Conclusões:** O dispositivo de alimentação sem uso de meios físicos, ou seja, sem fio, pode ser utilizado como carregador de equipamentos eletrônicos de uso comum ou como fonte de

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



alimentação para projetos eletrônicos. Consiste, basicamente, de um transmissor com uma bobina de isolamento, um receptor também acoplado a outra bobina, que tem a finalidade de gerar campo eletromagnético e fazer sua captação, com o intuito de alimentar o aparelho ou componente acoplado na saída do receptor. Para demonstrar o funcionamento e também sua eficiência, o receptor atuará na alimentação da bateria de um aparelho celular, que possui tensão nominal de 5 v, o que é compatível com o fornecido pelo equipamento apresentado. De forma que se mostrem viável seu desenvolvimento e aplicação no mercado.





## GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Lucas Vinícius Martins Batista\*; Marcelo Gomes do Nascimento Junior\*; Flávio Durvalino Gonçalves Nunes\*; Vanderson Ferreira da Silva\*; Ítalo Márcio Silva Pereira dos Santos\*

**Introdução:** A maior parte da energia utilizada no planeta é de origem não renovável, ou seja, tem origem em recursos que, quando utilizados, não podem ser repostos. A energia gerada de forma mais inteligente e menos poluente e dispersos ocorre na geração de energia eólica e solar. Esses são chamados de recursos renováveis e são naturalmente reabastecidos em um prazo útil para serem utilizados.

**Objetivos Gerais:** Estudar a viabilidade técnica de mais usinas eólicas no Brasil. Analisar a ocorrência de ventos nas regiões onde o potencial eólico será necessário para a implantação de uma usina eólica; conferir os impactos para o meio ambiente gerados através da implantação como à fauna e flora, bem como os aspectos ambientais, econômicos e sociais procedentes do uso da energia eólica. **Material e Métodos:** Os materiais para a análise do aproveitamento da geração de energia eólica no Brasil são artigos e sites de pesquisas de confiabilidade. Os métodos para esta análise foram a procura de uma perspectiva para o futuro a respeito da disponibilidade e geração desse tipo de energia no país. **Resultados:** A energia eólica vem com um crescimento gradativo ano a ano. No início de 2005 até 2016, houve uma evolução da capacidade instalada (MW) em cerca de 12702MW, com expectativa de chegar em 2019 com a capacidade de 17765,1MW, segundo dados da ABEE eólica. **Conclusões:** A energia eólica encaixa-

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



se perfeitamente no cenário atual do país, pois, por ser uma energia renovável, vem com o objetivo de diminuir as demandas energéticas nas hidrelétricas que têm ocorrido devido a falta de chuvas nas nossas regiões.



## GERADOR DE HIDROGÊNIO PARA MOTOR A COMBUSTÃO

Adson Ferreira Cardoso\*; Leojaimé Martins de Deus\*; Bruno Duarte Gonçalves\*; Kewin Jhonnatha C. F. Almeida\*; Paulo Ricardo Durães da Silva\*\*

**Introdução:** Atualmente, enfrentamos um novo desafio em termos energéticos, que se traduz por uma transição para fontes de energia renováveis e menos poluentes. Nesse contexto, o hidrogênio surge como uma alternativa válida por ser o elemento mais abundante no universo e a sua combustão direta produz uma quantidade significativa de energia. Além disso, libera apenas água. **Objetivos:** Reduzir, com a utilização do hidrogênio, a quantidade de emissão de poluentes atmosféricos liberados pelos veículos. **Material e Métodos:** Na construção do gerador foi aplicada uma chapa de inox de 316 litros. Dentro da chapa de 300 mm por 30 mm contém conectores que foram utilizados para as placas. A célula é alimentada por um sistema positivo, no qual a fonte de alimentação é a própria bateria do veículo. Foi empregado um PWM e um dispositivo eletrônico que institui os ajustes nos sinais que vem dos sensores de oxigênio, de modo que o computador não interfira na operação do hidrogênio. A ligação química da carga elétrica rompe-se entre os átomos de hidrogênio e de oxigênio e desprende os componentes atômicos, produzindo partículas carregadas de íons. **Conclusões:** Através deste projeto, foi possível observar que o hidrogênio mostra-se bastante versátil tanto em sua obtenção quanto em sua utilização. Sua produção de forma

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor das Faculdades Santo Agostinho, Especialista em Engenharia de Manutenção pela Faculdade de Ciências e Tecnologia. paulor@fasa.edu.br



limpa, como pela eletrólise da água, é de grande interesse para substituição dos combustíveis utilizados atualmente. Para melhorar o rendimento da célula, podemos trabalhar futuramente com um sistema de frenagem regenerativa em um sistema de frenagem convencional. Quando o pedal do freio é acionado, as pastilhas entram em atrito com o disco e este atrito converte a energia mecânica em energia térmica, que é desperdiçada.



## GERADOR EÓLICO - ENERGIA DOS VENTOS

Bruna Thais de Oliveira Soares\*; Caio Rafael Costa\*;  
Francine Sampaio Pereira\*; Kimberlly Dannelly Moreira  
Silva\*; Leonardo Duarte Silva\*

**Introdução:** A energia eólica atualmente é considerada uma das mais promissoras fontes de energia renovável, principalmente devido ao grande avanço tecnológico de turbinas e geradores eólicos. A geração de energia eólica ocorre pela transformação da energia do vento em energia útil, tal como na utilização de aerogeradores para produzir eletricidade. Em outros termos, a energia eólica é a energia do movimento das correntes de ar que circulam na atmosfera. **Objetivo:** O trabalho teve como objetivo explorar o consumo médio de energia de um sítio na zona rural, a fim de apresentar novos métodos para reduzir os custos mensais, tendo em vista uma fonte alternativa de energia renovável. Sendo assim, com a utilização do sistema de energia eólica, pode-se diminuir o custo na conta de luz, através do emprego de aerogeradores. **Material e Métodos:** Foi feito um estudo do comportamento de consumo de energia de um sítio na zona rural e a verificação da área para se ter uma base construtiva da implantação do sistema eólico diante da demanda energética. Para a zona rural, optou-se por um sistema conectado direto à rede elétrica, pois, quando o vento não estiver atuando sobre os aerogeradores, a energia da concessionária local é utilizada automaticamente. Através de dados e pesquisas, percebe-se que o consumo energético de um sítio de médio porte na zona rural é de 315kWh/mês, com um custo mensal na conta de luz de R\$ 1.420,00 com energia elétrica. Para se obter um gerador eólico de médio porte que gere 400kWh/mês, o custo

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



é em torno de R\$ 32.000,00. **Conclusões:** Com o uso do aerogerador eólico ligado por 24 h/dia durante todo mês, o proprietário não terá mais que pagar a conta de luz e o retorno de seu investimento será de aproximadamente 2 anos. Com os constantes estudos e o aumento dessa fonte alternativa, pode-se dizer que a energia eólica, assim como diversos tipos de energia renovável, é uma excelente fonte a ser utilizada. Além de não causar impactos significativos à natureza, existe a possibilidade de adequar a quantidade de energia gerada à quantidade de energia necessária para abastecer a demanda de consumo. Baseando-se nisso, a instalação desse sistema em um sítio é aplicável, pois o equipamento possui uma grande durabilidade e uma boa economia financeira.

## INOVAÇÃO E REUTILIZAÇÕES DA TECNOLOGIA: ALTO-FALANTE DE DISCO DE VINIL

Daniel Silva Ferreira\*; José Wagner Pimenta Silva\*; Maxwell Gomes Santos\*; Pablo Trindade Souza\*; Rafael Alexandre Borges\*; Paulo Ricardo Durães Silva\*\*

**Introdução:** Graças aos nossos ouvidos conseguimos ouvir sons produzidos por diversos dispositivos como buzinas, campainhas, bumbos, alto-falantes, etc. Os alto-falantes hoje estão em diversos aparelhos eletrônicos. Pode-se simplificar a definição de alto-falantes como componentes que transformam sinais elétricos em ondas sonoras. Eles são formados, basicamente, por um ímã permanente, preso na armação do alto-falante e uma bobina móvel, que está fixa no cone de papel. Quando uma corrente elétrica é aplicada na bobina, ela é repelida ou atraída pelo campo magnético do ímã. Assim feito, esse conjunto move-se para frente e para trás empurrando o ar em sua volta, criando uma onda sonora.

**Objetivos:** Evidenciar os conceitos de campo magnético e eletromagnetismo através de um protótipo (modelo artesanal) de alto-falante composto por um disco de vinil, molas e fios.

**Material e Métodos:** O presente protótipo foi executado partindo-se do princípio fundamental de funcionamento de um alto-falante, entretanto, foram utilizados materiais similares aos seus componentes originais. A estrutura construída é um modelo rudimentar e simples, mas que explica diversos fenômenos decorrentes do comportamento dos componentes do alto-falante quando este é submetido a uma corrente elétrica alternada. **Resultados:** Em um alto-falante,

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho, Especialista em Engenharia de Manutenção pela Faculdade de Ciência e Tecnologia de Montes Claros. paulor@fasa.edu.br



como já foi mencionado, os sinais elétricos fazem com que a bobina alterne entre os polos positivo e negativo, assim, ela é atraída ou empurrada pelo ímã que fica em sua volta. Esse processo ocorre várias vezes por segundo, movimentando o cone de papel e gerando um deslocamento de ar. Essa ação transforma os sinais elétricos nos sinais sonoros que percebemos. O modelo artesanal produzido, composto por um disco de vinil, foi capaz de reproduzir esse sistema bobina-ímã com muita precisão. A diferença é que a qualidade do som não é a mesma devido às condições, entretanto, explica na prática como o processo ocorre. **Conclusão:** Como esse protótipo baseia-se em um experimento autoexplicativo, neste teste foi possível evidenciar na prática os resultados previstos em teoria. Assim sendo, no teste em questão, ficou claro que a interação entre os campos magnéticos da bobina e do ímã faz com que a bobina móvel desloque-se num determinado sentido. Como estamos lidando com corrente alternada, o sentido do campo magnético gerado pela bobina varia de acordo com a variação do sentido da corrente, fazendo com que ora tenhamos uma força resultante para fora e ora uma resultante para dentro. A grandeza física que estabelece essa resultante é a Força de Lorentz ( $F_e = q.E$ ). A mudança de direção da força gerada dá origem ao movimento da bobina móvel e, conseqüentemente, da centragem e dos objetos a ela acoplados, ocasionando também a movimentação do ar na mesma frequência e gerando a onda sonora.



## INSTALAÇÃO ELÉTRICA EM EDIFICAÇÕES COM SUPRIMENTO POR ENERGIA SOLAR

João Vitor Pereira Azevedo\*; Valdiney Cardoso de Brito\*;  
Maikon Douglas Fernandes de Jesus\*; Débora Soares Silva\*

**Introdução:** Nos últimos anos, a utilização de painéis solares para a geração de energia elétrica vem tornando-se cada vez mais frequente devido sua aplicabilidade sem a necessidade de grandes estruturas de montagem e por produzir energia sem gerar ruídos ou agredir o meio ambiente. No decorrer dos anos, os sistemas fotovoltaicos tornaram-se mais eficientes e baratos, incentivando países como China e Alemanha a adotarem em alta escala estes sistemas. **Objetivo:** Mostrar uma forma de geração de energia elétrica já existente, mas ainda pouco utilizada no Brasil, que é a geração de eletricidade a partir de energia solar, e apresentar seus benefícios tanto econômicos quanto ambientais. Este projeto baseia-se na implantação de sistemas fotovoltaicos em residências do meio urbano e rural, buscando esclarecer possíveis dúvidas sobre o processo de instalação, custos, cuidados necessários com o sistema e seus benefícios como energia renovável e limpa. **Materiais e Métodos:** Para a implantação de um projeto, levando-se em consideração uma casa com consumo médio de 240Wp/h, são necessárias aproximadamente duas baterias estacionárias (no caso do sistema off-grid), um controlador de carga 10A Tracer-1210RN, um inversor Unitron 1500W/ 12Vcc/ 260Vca/ 60Hz, 4 painéis fotovoltaicos 250Wp, estrutura com capacidade para 4 painéis, cabos e conectores. Para se obter o máximo de eficiência neste projeto, as instalações elétricas do local devem estar devidamente dimensionadas, uma vez que os projetos podem variar de

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



acordo com a necessidade de cada consumidor e a sua localização. **Resultados:** Após os equipamentos devidamente instalados e em pleno funcionamento, estima-se uma redução de até 90% dos valores das contas de energia futuras, além da redução da dependência da energia fornecida pelas concessionárias.

## INTEGRAÇÃO DE SISTEMA DE SUPERVISÃO, UTILIZANDO O PROTOCOLO MODBUS

Carlos Santos Ferreira\*; Erisson Ramos do Nascimento\*;  
Jose Elcio dos Santos Reis Junior\*;  
José Gabriel de Freitas Santos\*; Jueli Gomes Marques\*

**Introdução:** Em toda planta industrial, é indispensável o uso de um sistema supervisório e sua integração com equipamentos de redes industriais CLP, que centralizam tanto monitoramento quanto controle de toda planta. Ainda, promovem a segurança e agilidade em tempo real, evitando perdas e trazendo um aumento dos processos industriais.

**Objetivos:** Demonstrar o uso de um sistema supervisório e sua comunicação com CLP. **Material e Métodos:** Usou-se computadores para rodar a aplicação (supervisório) e simular o equipamento de rede industrial (CLP). Assim, foi exibida ao operador do sistema uma tela contendo informações provenientes dos elementos controlados e monitorados. Foram desenvolvidos programas para controle do CLP e feitas as configurações do supervisório. **Resultados:** Foi possível a comunicação entre o supervisório e o CLP, bem como a simulação de equipamentos sendo monitorados e controlados.

**Conclusões:** É de suma importância o uso destes equipamentos e sistemas, pois, com o advento de processos rápidos e precisos, o controle e monitoramento tornou-se parte vital em todo o setor industrial. Trazer as informações e a capacidade de controlar a planta para dentro de uma sala é uma das grandes benesses das redes industriais.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

## MAPEAMENTO DE REDE WIRELESS

Ayrton Santos Maia\*; Caio Braga Ribeiro\*; Lucas Carvalho Pontes\*; Mateus Senna Silva\*; Iago Rodrigues da Silva\*

**Introdução:** As redes wireless oferecem às empresas e usuários muitos benefícios, tais como a portabilidade, flexibilidade e produtividade aumentada, bem como baixo custo de instalação. As tecnologias wireless cobrem uma ampla área e isso é o que a diferencia das redes guiadas. O uso das redes sem fio está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, em ambientes acadêmicos, nas empresas, residências, em meios públicos, entre outros. A quantidade de computadores de mesa (desktop), atualmente em uso, ainda é pequena se comparada com outros dispositivos de comunicação. No entanto, a tecnologia tem produzido em escala astronômica diversos dispositivos eletrônicos capazes de armazenar, processar, transmitir dados, imagens, vídeos e sons sem o uso de fios que permitem acesso em banda larga a sistemas corporativos e à internet. Por meio deste projeto, abordamos os benefícios e as principais causas da ineficiência da rede wireless, utilizando como objeto de estudo a rede wireless das Faculdades Santo Agostinho (Prédio das engenharias).

**Objetivos:** O objetivo deste projeto é apresentar aos alunos, professores e todos presentes no SENEL 2016 uma abordagem sistemática da geração de redes sem fio (wireless). Desta forma, aproveitamos a oportunidade para ressaltar e mostrar o modelo adotado pelas Faculdades Santo Agostinho, bem como suas falhas e pontos de melhoria. Essa sistemática visa beneficiar acadêmicos e ampliar conhecimentos na área em questão; expondo na prática conteúdos que até então foram vistos apenas na teoria. **Material e Métodos:** A metodologia

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



adotada foi a busca de informações com técnicos responsáveis, estudo de informações importantes da rede, estrutura física, softwares, tecnologia empregada, largura de banda disponível, taxa de utilização, fluxo de horários e utilização real do sistema. Iniciamos as atividades de mapeamento do sistema através de softwares de monitoramento de sinal como o “InSSider”, para busca e captura das redes ao alcance da antena em intervalos de tempo. Também utilizamos o “NetSpot” para monitoramento de áreas sem fio, possibilitando acompanhamento das intensidades de todos os sinais próximos de uma máquina com adaptador wireless, e o “The Dude”, dispositivo de gerência de redes de computadores. Com todas informações coletadas, realizamos as análises do sistema, visando a obtenção dos principais pontos fracos e fortes para que pudéssemos apresentar propostas de melhoria da rede. **Resultados:** Sinal de rede bem distribuído; controle do sistema feito por um servidor central, não muito eficiente; não distribui usuários de maneira igual entre os Access Points; pouca interferência entre os sinais; velocidade da internet normalmente alta, porém, devido à quantidade de alunos, há muito gargalo. **Conclusões:** Com o desenvolvimento do mapeamento da rede wireless, observamos vários problemas e também várias vantagens sobre outros tipos de redes disponíveis no mercado, mas diversos destes problemas não se referem somente às redes em si, mas também aos dispositivos de recepção, tais como softwares desatualizados, vírus, problemas de hardware e tecnologia em atraso em relação à tecnologia dos equipamentos da rede. Assim, podemos concluir que são diversos os problemas que podem ser encontrados numa rede desse tipo, sejam eles diretos ou indiretos, que devem ser observados para um melhor aproveitamento deste sistema. Desse modo, deve-se realizar um mapeamento no qual se identifique todos os pontos a serem modificados.



## MEDIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA BIFÁSICO

Nélio Fellipe Silva Dias\*; Renata Celestino Nobre\*; Pedro Henrique de Azevedo Rocha\*; Victor Andrew Vaz Soares\*

**Introdução:** O consumo de energia elétrica vem ganhando destaque na indústria, no comércio e residências pelo aumento da demanda e valores de tarifas e impostos. Na era da evolução tecnológica e da dependência de energia elétrica, torna-se necessário o acompanhamento diário do consumo de energia elétrica por consumidores finais para um possível controle de gastos e para se evitar surpresas com a conta recebida a cada mês. **Objetivos:** Diante disso, o presente trabalho buscou desenvolver e implementar o protótipo de um dispositivo capaz de medir o consumo de energia elétrica em uma residência com rede bifásica em tempo real e com consulta online. **Material e Métodos:** O propósito é calcular o consumo a partir da medição da corrente utilizada com o auxílio de um medidor de corrente não invasivo. Os dados coletados serão enviados ao Arduino para serem processados e serão exibidos em um computador. Através de um Ethernet Shield conectado ao Arduino e a uma rede de internet, as informações poderão ser acessadas e monitoradas online através de outros computadores. Um cartão micro-SD poderá ser utilizado para armazenar os dados obtidos e arquivos que estarão disponíveis na rede. Para a obtenção dos resultados, o protótipo foi testado em uma residência que já possuía medidor analógico e ele foi usado para fins de comparação entre a sua leitura e a leitura alcançada pelo protótipo. **Resultados:** Diante disso, foi possível observar que o dispositivo desenvolvido mostrou uma eficiência bastante satisfatória quanto à aproximação do consumo real, apresentando pequena divergência em relação ao medidor da

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

concessionária e contribuindo para nortear ações do consumidor para uma possível economia de energia.

**Conclusões:** A partir dos testes, foi possível concluir que o protótipo possibilitou aos usuários domésticos um maior controle do uso da energia elétrica em sua residência por fornecer informações mais detalhadas, de forma fácil e útil. Além disso, a participação ativa dos consumidores na gestão do seu consumo é fundamental para a redução dos impactos ambientais provocados pela produção da energia elétrica.



## MINIUSINA HIDRELÉTRICA

Daniel Santos Fernandes\*; Gabriel Virissimo Nunes\*; Elton Aguiar Alves Júnior\*; Gustavo Mesquita de Miranda\*; Kenedy Rafael Ribeiro Dias\*

**Introdução:** As usinas hidrelétricas são sistemas que têm como finalidade a geração de energia elétrica, através de aproveitamento potencial hidráulico existente em um rio. O potencial hidráulico é proporcionado pela vazão hidráulica e pela concentração dos desníveis existentes ao longo do curso de um rio. Isso pode ocorrer: De forma natural, quando o desnível está concentrado numa cachoeira; através de uma barragem, quando pequenos desníveis são concentrados na altura da barragem; através de desvio do rio de seu leito natural, concentrando-se os pequenos desníveis nesse desvio.

**Material e Métodos:** No caso do protótipo desenvolvido, esse potencial hidráulico é dado na utilização da lavadora de alta pressão, simbolizando a água que é canalizada por um duto aumentando a pressão e velocidade com que a água movimentada as pás que estão alocadas ao extensor do eixo da turbina. A turbina, ao rotacionar, induz um campo eletromagnético, possibilitando uma diferença de potencial nos terminais do gerador. **Conclusões:** Com o desenvolvimento deste projeto de geração de energia elétrica, concluímos que os resultados propostos foram satisfatórios, pois conseguimos demonstrar de uma forma simplificada, através do protótipo, a geração de energia elétrica.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



## MODULAÇÃO E ANÁLISE DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

Gracielle Cristine de Almeida Rodrigues\*; Wilk Emanuell Soares Dias\*; Leandro Natalino Cardoso Barbosa\*

**Introdução:** O presente projeto é uma simulação de uma linha de transmissão na qual iremos explicar de forma clara como o uso de shunts pode reduzir a voltagem prevenindo que a rede seja danificada, visto que as longas distâncias e o meio onde as linhas de transmissão estão localizadas são responsáveis por várias perdas, elevação da potência reativa e aumento no custo de distribuição de energia. **Objetivos:** O objetivo do projeto é apresentar, através do simulador, o funcionamento do shunt em linhas de transmissão. Ainda, mostrar como esse componente ajuda na redução da potência reativa e na proteção de linhas elétricas. **Material e Métodos:** Os materiais utilizados foram o simulador PowerWorld, a partir do qual construímos o sistema de distribuição simples, com valores fictícios, onde aplicamos um shunt e observamos. Também uma maquete para fins ilustrativos, onde há a representação de uma linha de transmissão. **Resultados:** Após análise da rede de transmissão e ao aplicarmos o shunt em um dos barramentos, notamos a queda da voltagem. Através dos dados matemáticos, comprovamos que ao inserirmos o shunt em linhas de alta tensão há um controle da voltagem da linha e a absorção da potência reativa. Também verificamos que, apesar da potência reativa ser inevitável em um sistema de potência, o único meio para que o sistema funcione com qualidade e limitando essa potência é através do shunt. **Conclusões:** Após a finalização da simulação, concluímos que o uso de shunts em linhas de transmissão é importante para uma redução de custo e uma melhor eficiência na distribuição de energia.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

## MONITORAMENTO ONLINE DE CONSUMO ENERGÉTICO

Alysson Rogério Araújo da Silva\*; Agnaldo Ferreira Andrade\*; Carlos Mendes Soares\*; David Barbosa Santos\*; Fernando Gusmão Soares\*

**Introdução:** O projeto visa comprovar a viabilidade técnico-científica da implementação dos medidores inteligentes, assim como atender as necessidades brasileiras para a rede de distribuição de energia elétrica. O medidor de energia com monitoramento online será responsável por medir e transmitir informações das unidades consumidoras para o sistema centralizado de gerenciamento da rede, bem como proporcionar a atuação remota nessas unidades, sem a necessidade de uma equipe local, como no caso do desligamento da unidade consumidora. **Objetivos:** O objetivo do projeto é permitir o acesso a informações adicionais em tempo real como, por exemplo, flutuação de tensão e interrupção de energia, visando elevar a qualidade e a confiabilidade da energia fornecida. O projeto também tem o objetivo de automatizar o método de leitura e fornecimento dos boletos de consumo de energia mensal do cliente, fazer o monitoramento online do consumo, recebimento de mensagens com aviso dos custos e geração do boleto para pagamento online. **Material e Métodos:** O projeto foi elaborado tendo como principal elemento eletrônico um Arduino, que lê e executa os comandos do código fonte desenvolvido e apresenta os resultados propostos. Como periféricos, utilizou-se sensores de tensão e corrente, que fazem a leitura dos valores; uma placa Ethernet, que possibilita a ligação com a rede; e um relé, para a interrupção e re-energização do sistema

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

energético. **Resultados:** O projeto conseguiu enviar à rede os dados como nível de tensão, nível de corrente, potência consumida pelo circuito, consumo acumulado e valor atual da fatura do consumidor, além de fazer o trabalho de desligamento e re-energização pela rede. **Conclusões:** Os objetivos foram alcançados, dado que o sistema operou bem quando exposto a condições reais de trabalho, mostrando que a solução pode ser implantada com baixo custo e confiabilidade, tornando viável a produção em grande escala. Os ganhos do projeto foram: identificação de irregularidades no sistema por parte do consumidor, análise de fraude e histórico de consumo, possibilidade de criação de um perfil de consumo médio do cliente, evitando erros de cálculo e extravios das faturas.



## MOTOR MAGNÉTICO COM ÍMÃS DE NEODÍMIO

Cleuton Nunes Pereira Filho\*; Diego Luiz Souza Lopes\*;  
Eliel Rodrigues Silva\*; Wesley Dalles Alves Fonseca\*

**Introdução:** Existem amplas pesquisas com o intuito descobrir e desenvolver fontes alternativas de energia com o mínimo impacto ao ambiente, porém ainda há diversos problemas quanto às opções que temos disponíveis. É “comum a busca por soluções um tanto quanto “milagrosas” ou “revolucionarias” como o caso dos fenômenos magnéticos. Dentre as quais existe o motor tipo V GATE que, em teoria, é capaz de gerar mecânica apenas usando os ímãs permanentes. Existem diversos vídeos disponíveis na Internet mostrando um aparente funcionamento. **Objetivos:** O experimento teve como objetivo construir um rotor com ímãs permanentes, denominado motor V GATE, para verificar se é possível gerar movimento e energia elétrica apenas usando o princípio de repulsão dos magnetos. Os ímãs foram dispostos de forma a gerar movimento. Como objetivos específicos, visamos: detectar se é realmente viável a construção de um motor com ímãs permanentes; verificar se ele funciona de modo contínuo ou se é impossível a operação. **Material e Métodos:** Utilizamos para o experimento ímãs de neodímio de 10 mm de comprimento por 6 mm de espessura para o rotor e um ímã de 16 mm de diâmetro e 10 mm para o impulsor. O arranjo foi feito de forma que os ímãs menores fossem presos em uma roda e servissem de rotor, e o ímã maior servisse de impulsor, responsáveis por causar a rotação. Ao afastar e aproximar o impulsor, o rotor girava, ocorrendo a movimentação do sistema, o que deu a impressão de que o projeto funcionaria. Porém, quando os ímãs alcançavam certo

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



ponto, o efeito de movimento era reduzido e, por vezes, não chegava a acontecer. O resultado foi o total travamento do sistema. Tentamos fornecer outras formas de excitação (não necessário no projeto original) como impulso manual e uso de atuadores eletromecânicos, mas o rotor acabava por autofrear o sistema. **Resultados:** O motor usando ímãs permanentes funciona, porém, devido a limitações de configuração dos ímãs, ele entrava em repouso, cessando o movimento e usando energia cinética para manter o movimento constante. **Conclusões:** Assim, o projeto precisa de mais pesquisas para que sejam solucionados os problemas e venha a funcionar com a devida eficiência. Os resultados são promissores.



## O AGRONEGÓCIO NO SÉCULO 21: SISTEMA AUTOMATIZADO DE IRRIGAÇÃO

Júlio César Pereira dos Reis\*; Renan Martins Moreira\*;  
Jimmy Davison Aquino\*; Emerson Bruno Oliveira Silva\*;  
Saymon Bruno Alves Araújo\*

**Introdução:** Com mudanças cada vez mais intensas no clima do nosso planeta, a disponibilidade de recursos hídricos tem se tornado um fator de suma importância dentro do interesse humano. A disponibilidade de água cai ano a ano, muitas vezes influenciada pelo efeito estufa, pelas mudanças climáticas e, principalmente, pelo mau uso. O uso racional da água irá garantir a sobrevivência das espécies ao longo do tempo. **Objetivos:** Demonstrar um sistema de irrigação sustentável e evidenciar o uso correto dos recursos hídricos nas lavouras. **Material e Métodos:** Para a realização deste trabalho, foi confeccionada uma maquete com a utilização de equipamentos elétricos e mecânicos, com a finalidade de demonstrar na prática o método aqui utilizado para um sistema de irrigação sustentável. A irrigação automatizada é um procedimento no qual, através de sensores de umidade do solo, um conjunto de mecanismos eletromecânicos executam a irrigação de uma determinada área de plantio utilizando apenas a quantidade necessária de água para o desenvolvimento da lavoura. Sendo que, o percentual de umidade de solo irá variar de lavoura para lavoura. Os ajustes de umidade serão realizados pelo próprio agricultor, seguindo orientações de um Engenheiro Agrônomo. **Conclusões:** Um sistema automatizado de irrigação irá utilizar a água corretamente gerando retorno financeiro e ambiental. Numa era em que a natureza vem sofrendo drásticas mudanças, tal sistema, desde que bem projetado, fomentará em muito o uso correto da água, prolongando a continuação de todos os seres vivos do planeta.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

## OTIMIZAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE PARA SISTEMA DE TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA PARA HEMODIÁLISE (STDAH)

Emille Narciso Ladeia\*; Ian Lucas Andrade Gonçalves\*;  
João Victor Pereira Lopes\*; Josffy Luana Gomes Cardoso\*;  
Robson Almeida Morais\*; Paulo Ricardo Durães Silva\*\*

**Introdução:** A água é fundamental para o planeta e para a sobrevivência da humanidade. Ela possui diversas finalidades como consumo, processos industriais e farmacêuticos. Sendo que, em todos os processos, deve atender normas técnicas ou a legislação pertinente. Para consumo humano, a água sofre um processo de tratamento para atender às exigências da “Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da saúde”. Outro processo em que a água tem papel fundamental é na terapia renal substitutiva (hemodiálise). Através da “Resolução nº 11, de 13 de março de 2014”, são parametrizados padrões físico-químicos e microbiológicos para a água, garantindo um tratamento seguro e eficaz. Esta pesquisa será realizada nas dependências do Hospital do Rim de Montes Claros- MG e serão aplicados conceitos de ITC (Internet das Coisas), Arduino, programação e sensores conectados à internet. O protótipo fará monitoramento contínuo da qualidade da água em tempo real, enviando dados à equipe técnica. O monitoramento em tempo real aumentará a segurança e eficácia do processo de controle de qualidade, minimizando intercorrências e riscos, bem como garantindo soluções rápidas. **Objetivos:** Aumentar a qualidade e a

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor do Curso Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho, Especialista em Manutenções pela Faculdade de Ciência e Tecnologia - FACIT. Autor correspondente: robsonalm@outlook.com



segurança no sistema de tratamento e distribuição de água para hemodiálise (STDAH) e, respectivamente, na terapia renal substitutiva. **Material e Métodos:** Para este projeto, será feita a avaliação dos processos atuais de controle de qualidade do sistema de tratamento de água para hemodiálise, aplicação das normas técnicas e legislação pertinente. Ainda será realizada a aplicação dos conceitos tecnológicos atuais relacionados à plataforma Arduino, sua praticidade no processo de aprendizado e desenvolvimento de projetos de automação e robótica, assim como a aplicação dos conceitos de elétrica e eletrônica, física, química e outras disciplinas acadêmicas pertinentes. Também será feito o levantamento dos resultados encontrados em comparação com a metodologia de trabalho anterior. **Resultados:** A pesquisa terá grande impacto na área médica, uma vez que, comprovada sua eficácia, ocorrerá um avanço significativo na segurança exigida à terapia renal substitutiva. **Conclusões:** Se comprovada a eficácia desta pesquisa, ocorrerá um avanço significativo na segurança exigida na terapia renal substitutiva.



## **PÊNULO SIMPLES EM OSCILAÇÕES FORÇADAS POR SISTEMA ELETROMECHANICO, COM FREQUÊNCIA AJUSTÁVEL, PARA ESTUDO DE RESSONÂNCIA**

Alex Fabiano Silva\*; Arlon Gilvan Macedo dos Reis\*; Lucas Mendes Silva\*; Maria Isabel Mendes Ribeiro\*; Paulo Ricardo Durães Silva\*\*

**Introdução:** Nas oscilações amortecidas, o sistema dissipa energia continuamente. Para mantermos um sistema amortecido oscilando, é necessário injetarmos energia no sistema. Pois, se a energia for injetada numa taxa maior do que aquela que estiver sendo dissipada, haverá um aumento na amplitude de oscilação. Mas, se a energia for injetada na mesma taxa de dissipação, a amplitude permanece constante com o tempo e, nesse caso, dizemos que o sistema está no estado de ressonância. Para o estudo desse protótipo, iremos acoplar ao sistema de pêndulo um motor CC com velocidade controlada por um circuito eletrônico de modulação por largura de pulso (PWM – pulse width modulation) e com controle de sentido de rotação por ponte H de relés, estes controlados por um circuito oscilador estável (frequência ajustável). **Objetivos:** Estudar um sistema oscilante usando um sistema massa-mola e observar o amortecimento neste sistema, bem como encontrar a constante de amortecimento. Determinar o valor da frequência angular de oscilação sem amortecimento do sistema; Verificar se, para amortecimento fraco, a frequência angular de oscilação é aproximadamente

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor do Curso Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho, Especialista em Engenharia de Manutenção pela Faculdade de Ciências Tecnológicas (FACIT). paulor@fasa.edu.br



igual à frequência angular natural de oscilação sem amortecimento; determinar o valor da constante de amortecimento do sistema. **Material e Métodos:** Pesquisas realizadas na internet, artigos e livros, desenvolvimento da estrutura do sistema e do protótipo, definição dos hardwares e materiais a serem utilizados no protótipo, levantamento dos custos para montagem do protótipo. Materiais: Suporte; Circuito gerador de pulso 555; Ponte H, com relé; Circuito controlado de velocidade (PWM); Uma fonte 5v; Bateria 9v. **Resultados:** Com este experimento, conseguimos alcançar os objetivos específicos e os valores obtidos satisfazem ao que foi proposto, de acordo com as medições experimentais e as soluções matemáticas expostas. **Conclusões:** A partir dos dados obtidos durante os testes, verificamos que, quando a energia é injetada numa taxa maior do que a energia que estiver sendo dissipada, há um aumento na amplitude de oscilação. Porém, quando a energia é injetada na mesma taxa de dissipação, a amplitude permanece constante com o tempo. Nesse último caso, dizemos que o sistema está no estado permanente. Quando a frequência de excitação igualou-se à frequência natural do sistema, ele passou a oscilar com amplitude muito maior do que a amplitude da força excitadora. Esse fenômeno é chamado de ressonância. Com a ajuda de um osciloscópio, conseguimos determinar a frequência correta para que o sistema entrasse em ressonância.

## PLACA FOTOVOLTAICA MÓVEL PARA MELHOR APROVEITAMENTO DA ENERGIA SOLAR

Débora Cristian Reis Diogo\*; Hugo Vinícius Coelho\*; Pedro Henrique Pinheiro Vasconcelos\*; SanTiago Gomes de Souza\*; Thales Augusto Mendes de Araújo\*

**Introdução:** O potencial brasileiro de energia solar é imenso, pois nosso país é privilegiado em matéria de radiação solar. Entretanto, a participação do sol na matriz energética nacional é mínima. Os especialistas em energias alternativas atribuem a pouca popularidade da energia fotovoltaica aos altos custos. Outro problema que impede a maior procura pelos geradores desse tipo de energia é que as placas fixas absorvem somente 20% da energia total emitida pelo sol. Uma solução para este problema é um sistema para mover a placa ao longo do dia, acompanhando o maior ângulo de incidência solar. **Objetivos:** Atualmente, os elementos fotovoltaicos existentes têm sua capacidade de transformação de energia solar em elétrica, bem abaixo do que se espera. Com isso, o objetivo da pesquisa foi mostrar que a placa fotovoltaica móvel pode gerar mais energia no mesmo espaço, com os materiais já existentes no mercado, obtendo uma constante potência máxima das células fotovoltaicas e, por fim, ressaltar a ideia de que a energia solar é uma boa alternativa para substituir as fontes de energias tradicionais. **Material e Métodos:** Foi utilizado metalon para a construção de uma estrutura que servirá de suporte para o painel fotovoltaico. Na estrutura foi fixada a placa fotovoltaica de maneira que ela não se mova, tendo apenas a inclinação indicada. O painel instalado movimentava-se acompanhando o maior ângulo de incidência solar com um sistema lógico que controla o suporte que acompanha um circuito de sensores

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



fotoelétricos, os quais detectam apenas a incidência solar direta deslocando o painel. **Resultados:** Os painéis fotovoltaicos não sofrem grandes variações de seu rendimento durante o ano e quanto maior for a radiação solar sobre o painel, maior a eletricidade produzida. A irradiação solar incidente na placa fotovoltaica não foi coletada na pesquisa, por esse motivo adotou-se um valor hipotético com base na irradiação solar existente na região para o cálculo do rendimento. Constatou-se, então, um indicativo de maior rendimento, mas que pode ter seus valores alterados em virtude da claridade do céu e outras intervenções. **Conclusões:** A referente pesquisa feita pela equipe demonstra que a aplicação de um mecanismo que faça uma placa fotovoltaica mover-se ao longo do dia tem maior eficiência que num sistema convencional. Este estudo denota a existência de um melhor desempenho real ao uso desse mecanismo, o que indica a busca pela otimização de sistemas dessa natureza.

## PONTE ROLANTE

Alberto Pereira da Silva Junior\*; Gerson Santos Souza\*;  
Gustavo Gonçalves dos Santos\*; Henrique de Souza Lima\*;  
Vitor Hugo dos Santos Souza\*

**Introdução:** A ponte rolante é um equipamento usado no transporte e elevação de cargas, geralmente visto em instalações industriais. Trata-se de uma estrutura que fica suspensa, normalmente dentro de uma edificação, e que desloca cargas e materiais no sentido vertical, transversal e longitudinal. Sua estrutura conta com quatro colunas portantes montadas sobre chassis. O equipamento desloca-se sobre dois trilhos elevados e paralelos. **Objetivos:** Demonstrar para todos a importância deste equipamento que está presente em toda a indústria como: Siderúrgica, Naval, Têxtil, Química, dentre outras. Também é utilizada nas usinas elétricas, termoelétricas, portos e aeroportos, bem como em áreas comerciais no auxílio da logística. Enfim, um equipamento tão importante em todos os setores que, para sua construção e operação, exige procedimentos e normas a serem seguidas que são as da ABNT (NBR8400) e de segurança (NR10). **Material e Métodos:** Decidimos inovar na construção da maquete no intuito de também reforçar a importância da utilização de materiais recicláveis. Sua construção exige muitos cálculos e conhecimentos mecânicos, com os quais não estamos habituados a trabalhar. Usamos como ferramenta de pesquisa a internet, catálogos de fabricantes e as normas da ABNT. Para tanto, empregando todo conhecimento adquirido nos períodos anteriores, montamos um projeto sem ter referência e orientação de professores. Procedemos com o nosso ousado projeto de construção da maquete e inovador

---

\* Acadêmicos do 7º período A de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



na área de engenharia elétrica que não abrange somente áreas de energia. **Resultados:** A principal ideia é mostrar a todos a importância da engenharia elétrica e suas aplicações em diversas áreas industriais e comerciais, utilizando todas as técnicas e métodos para otimização da logística que envolve o processo industrial e comercial. **Conclusões:** Acreditamos que os processos e métodos utilizados para a construção da maquete e elaboração do Banner servirão de base e aprendizado para futuros projetos a serem executados por todos os integrantes desta equipe, participantes do XI Senel. Que o seu resultado avaliativo não seja o principal motivo de estudos e pesquisa, mas uma motivação para a realização de novos projetos.

## PRODUÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DO APROVEITAMENTO DO GÁS METANO EM ATERROS SANITÁRIOS

Flávio Freilandes de Almeida Nunes\*;  
Joélio Ravan Souza de Oliveira\*; Leandro Gomes Rocha\*;  
Samuel Vinicius Batista Chaves\*

### PRODUÇÃO DE ENERGIA POR GÁS (CH<sub>4</sub>) E ENERGIA SOLAR

**Introdução:** O metano (CH<sub>4</sub>) é o principal gás emitido por aterros sanitários e um dos principais gases que contribuem para o efeito estufa quando liberado para atmosfera. Capturar esses gases nos aterros sanitários e convertê-los em fontes de energia é uma atividade que ganha cada vez mais espaço nas grandes cidades, segundo estudos realizados com esse tipo de energia sustentável. Atualmente, mais de 130 milhões de toneladas de resíduos urbanos são tratados por ano em cerca de 750 unidades de incineração, com recuperação de energia implantada em 35 países gerando mais de 10.000 MW. **Objetivos:** Geração e abastecimento de energia elétrica das cidades com mais de 200 mil habitantes; construção de uma usina de energia solar sobre o solo onde não terá mais aproveitamento, com a capacidade de abastecer a usina de biomassa e aumentar a capacidade de geração de energia para a concessionária, as centrais termelétricas são relativamente bem mais baratas com relação às demais, considerando o investimento por KW. **Material e Métodos:** Trabalhos e estudos realizados em vários estados do Brasil demonstram que a grande quantidade de gás produzida pelos resíduos urbanos nos aterros sanitários é satisfatória para a

---

\* Acadêmicos do 4º Período do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



implementação de usinas termelétricas. Além disso, a capacidade de produção de energia solar é totalmente viável. Pois é constante e possui manutenção baixa, como aponta os estudos. Algumas usinas termelétricas e solar no país: Usina Verde, pioneira na implantação e desenvolvimento utilizando resíduos sólidos urbanos e industriais; usina solar de Tauá, construída em 2011, está localizada no município de Tauá, no sertão do Ceará, tem capacidade inicial de geração de 1000kwp (1MWp), produz energia suficiente para 650 casas populares e foi a primeira usina solar no Brasil a gerar eletricidade em escala comercial. **Resultados:** Resultados obtidos com usinas já instaladas demonstram que a capacidade de produção de energia é viável para grandes cidades, com essa nova ideia de agrupar duas tecnologias, a usina torna-se um grande potencial energético. **Conclusão:** A montagem de um sistema gerador de energia altamente sustentável é uma possibilidade que a cada dia torna-se mais próxima das gerações futuras. A ideia para a formação de uma nova espécie de usina com dois potenciais energéticos pode tornar-se uma nova visão de captação de energia e um grande parque, onde a criação e estudos de novas tecnologias tornam-se viáveis para cidades, gerando empregos e capacidade energética autossustentável.



## PRODUÇÃO DE ENERGIA COM MOTOR STIRLING

Matheus SouzaSilva\*; Samuel Santos Veloso\*;  
Paulo Ricardo Durães Silva\*\*

**Introdução:** Como citado no livro “Processos de Energias Renováveis”- 3ª edição, pelo autor Aldo Vieira da Rosa, o motor *stirling* foi criado em 1816, pelo pastor escocês Robert Stirling, com o objetivo de substituir as máquinas a vapor. Pois, no início do século XIX, devido à dificuldade de manutenção, a alta combustão fazia com que essas máquinas explodissem com muita frequência. Por ele ser um motor silencioso e pouco poluente, também se mostrou bem útil na produção de energia elétrica. **Objetivo:** O protótipo tem como objetivo mostrar a produção de energia através do motor *stirling*, pouco poluente e alternativo, com uma fonte de calor externa, podendo ser a queima de gasolina, etanol, metanol, gás natural, óleo diesel, biogás, gás de petróleo liquefeito, ou energias térmicas com origens naturais e renováveis como a energia solar e o calor geotérmico. **Material e Métodos:** Ao analisar o modelo do motor *stirling*, iniciou-se a sua montagem. Algumas das peças tiveram que ser usinadas manualmente. Com um pouco de dificuldade, conseguimos encontrar uma forma de adaptação das peças. No decorrer dos dias, encontramos dificuldade para adaptação por falta de ferramentas necessárias para sua praticidade, mas, ainda assim, foi possível dar andamento ao trabalho. Os materiais necessários foram, vídeo cassete, HD de notebook, seringa de vidro, módulo circular de cortar ferro, toca fita, raios de bicicleta, durepoxi, barra rosqueada, silicone

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

\*\* Professor do Curso de Engenharia Elétrica Faculdades Santo Agostinho. Email do orientador: paulor@fasa.edu.br



de alta temperatura, porcas, arruelas, motor de impressora e fonte de calor. **Conclusão:** Conclui-se que, por ser um motor prático e que possui diversos tipos de fontes de energia, dentre elas energias renováveis e limpas, foi possível analisar e montar o protótipo, também tivemos a noção da importância de cada peça utilizada, assim dando um grande passo e avanço para melhorias.

## QUALIDADE DE ENERGIA: ANÁLISE DE HARMÔNICOS E CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

André Dávila Leite\*; Aristóteles Ramon Dias Couto Moreno\*;  
Elias de Souza Almeida\*

**Introdução:** Atualmente, o sistema elétrico vem experimentando um aumento da sua capacidade de geração, transmissão e distribuição. Aliado a isso, vem ocorrendo uma ampliação do número de cargas não lineares, em todos os níveis de fornecimento. Tais cargas conhecidas como “ Não-lineares” ou “ Cargas Elétricas Especiais” provocam distorções de tensão e/ou corrente nas redes elétricas, comprometendo, em boa parte dos casos, o perfeito funcionamento do sistema e seus equipamentos. Uma das maneiras mais eficazes e importantes é a instalação de filtros harmônicos em derivação nos circuitos de potência e a Correção do Fator de Potência através da instalação de capacitores. **Objetivos:** O presente trabalho teve o objetivo de fazer uma revisão bibliográfica sobre a Correção do Fator de Potência em sistemas elétricos industriais e comerciais, bem como uma análise de harmônicos, quando presentes no sistema. **Material e Métodos:** Foram utilizadas equações matemáticas específicas para analisar harmônicos e filtros. O Matlab foi usado para fazer os gráficos e simulações. **Resultados:** Os resultados teóricos através do Matlab mostram que, com a implementação de filtros, temos uma redução da corrente com harmônicos indesejáveis. Percebemos uma redução da amplitude de uma ou mais correntes de tensões harmônicas, em uma determinada parte do sistema. Juntamente com a Correção

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.  
Email: andre.davila.leite@hotmail.com



do Fator de Potência, verificamos uma redução significativa da potência reativa que se encontrava no sistema, aumentando a capacidade do sistema. **Conclusões:** Concluimos através da análise dos harmônicos, juntamente com a Correção do Fator de Potência, que o sistema terá aumento em sua capacidade de fornecer energia, possibilitando assim novas atribuições de cargas, além do melhoramento da qualidade de energia, redução de perdas e redução de gastos.



## RELÓGIO BINÁRIO

Alexandre Almeida Freitas\*; Alessandro Alcântara Reis\*;  
Robson Pereira da Silva\*; Hudson Fabrício Dias Silveira\*;  
Victor Arrudas Ribeiro Soares\*

**Introdução:** O Projeto trata-se de uma demonstração de um relógio digital que informa as horas utilizando dígitos binários ao invés de decimal. **Objetivos:** Estudar o desenvolvimento de um relógio binário abordando uma montagem ideal para ser apresentada por alunos de cursos de Eletrônica Digital, pois ele explora diversas configurações importantes estudadas nestes cursos. Além disso, ele ajuda o leitor a se acostumar com a leitura de valores binários, uma vez que em lugar de um mostrador comum tem-se a indicação digital através de Led's. **Material e Métodos:** O funcionamento do relógio utiliza um CI 555 de frequência de 1Hz. Com isso, o CI-1 começa a computar os segundos que, após 60 segundos e resetado, envia um pulso no CI-2 simbolizando os minutos. Após os 60 pulsos no CI-2, ele é resetado e gera um pulso para o CI-3, representado as horas, que irá receber 24 pulsos simbolizando o total de horas de 01 dia. Conseguiu-se a precisão de 60 segundos e 60 minutos e o reset dos CIs utilizando-se uma porta lógica 4082 de 4 entradas, e o reset das 24 horas através de 02 diodos, que substitui o funcionamento de uma porta AND de duas entradas. **Resultados:** O projeto elaborado pela equipe para o Senel 2016 obteve sucesso, pois tudo funcionou da maneira esperada. Ainda, auxiliou os acadêmicos na disciplina de eletrônica digital 1, estudada no 5º período. **Conclusões:** Após a elaboração deste projeto,

---

\* Acadêmico do Quinto Período do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



verificou-se que é possível aprender e aprofundar conhecimentos de eletrônica, em especial a forma binária que é utilizada em sistemas digitais. Pois, através das lógicas utilizadas no circuito e da repetição da demonstração do tempo nesse tipo de relógio, é possível que o usuário expanda cada dia mais seus conhecimentos nessa área da engenharia elétrica.



## SISTEMA AUTOMATIZADO PARA OTIMIZAÇÃO NA CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Guilherme Santos Almeida\*; Samuel Martins Rocha\*;  
Leonardo Antunes Araújo\*; Arthur Lobo Carvalho\*

**Introdução:** Atualmente, a busca por novas fontes de energia renováveis é, mais do que nunca, um tema de importância na sociedade. A energia solar é uma fonte energética que vem sendo explorada há décadas, mas a sua utilização não é tão disseminada por alguns motivos. Um deles é o alto custo dos painéis fotovoltaicos e também a necessidade de ter-se uma quantidade maior de painéis devido ao baixo índice de aproveitamento da luz do sol, causada pelo movimento do sol ao longo do dia. **Objetivos:** Este projeto teve como objetivo geral aumentar o rendimento da captação dos painéis fotovoltaicos com a implantação de seguidores solar. Como objetivos específicos: propor o uso de um sistema de posicionamento automático para painéis fotovoltaicos, uma vez que esse sistema fará a movimentação de modo que os painéis estejam posicionados sempre de forma perpendicular aos raios solares, a fim de obtermos a máxima eficiência da captação. **Material e Métodos:** O protótipo é constituído por duas partes: a mecânica e a parte eletrônica. Na parte mecânica, utilizamos o Tecnil para a confecção das peças giratórias e a base em MDF. As peças foram projetadas no software de desenho CAD SolidWorks e confeccionadas em uma Fresa CNC. O circuito eletrônico controlador foi desenvolvido com o auxílio do software Proteus. **Resultados:** O resultado obtido foi um protótipo que permite o controle automatizado de painéis fotovoltaicos, garantindo assim a máxima eficiência na captação de energia solar. Podemos

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



também concluir que a utilização da plataforma Arduino pode ser uma forma viável para o desenvolvimento de sistemas eletrônicos programáveis e, além disso, poder ser utilizada sem custos elevados por ser uma ferramenta *Open Source*. **Conclusões:** Ao final do desenvolvimento do protótipo, através da realização de testes, foi comprovado que o sistema construído foi capaz de regular a posição do painel fotovoltaico de acordo com a posição do sol, comprovando que o objetivo geral e os objetivos específicos propostos foram atingidos. Segundo estudos realizados em outros trabalhos, os quais serviram de referência, a aplicação de seguidores solares pode aumentar em até 42,9% o rendimento da captação de energia se comparado a sistemas fixos.



## SISTEMA CONTRA INCÊNDIO UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO

Elton Pereira Santos Junior\*; Jether Guimarães Fernandes\*;  
William Christian Aguiar Gonçalves\*; Diego Rocha Santos\*;  
Gustavo Soares Coutinho\*

**Introdução:** Para o desenvolvimento do trabalho, foi proposto um modelo de sistema de segurança de combate a incêndio, cuja finalidade é obter um sistema com custo relativamente baixo e, principalmente, de fácil aplicação. O sistema possui alta sensibilidade aos gases combustíveis, GLP (gás liquefeito de petróleo), propano e hidrogênio, além de conseguir detectar outros gases, no entanto com menor precisão. Possui boa vida útil, é um circuito de movimentação simples e suas aplicações vão desde a detecção de vazamento de gás doméstico à detecção de gás industrial, além de identificar um incêndio.

**Objetivo:** Alertar sobre a ocorrência de vazamento de gás no ambiente ou um possível incêndio, através dos sensores MQ-2 e “chama/fogo” é detectada a presença de fumaça ou indício de incêndio no ambiente que, por sua vez, ativa um alerta sonoro e visual para alertar o destinatário. Este ainda recebe e-mail, ligações ou SMS já programados. **Material e Métodos:** Sensor MQ-2; sensor de “Chama/fogo”; Arduino UNO; módulo Ethernet Shield; módulo Relé; diodo emissor de luz (LED); buzzer; central de alarme com discadora; maquete de apresentação (Casa). Inicialmente, foi feita uma pesquisa a respeito da montagem dos materiais, a fim de obter-se os resultados esperados. Buscou-se entender o funcionamento de cada peça necessária, estudando a linguagem a ser utilizada, iniciando assim a instalação do circuito na plataforma Arduino. Os resultados foram obtidos a partir dos

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



testes realizados durante a montagem do projeto. **Resultados:** O protótipo criado neste projeto verifica e identifica os níveis de gases. Ainda pode identificar a presença de gases como GLP (gás liquefeito de petróleo), propano, hidrogênio, metano, entre outros. Após o sistema identificar esses gases de fumaça e, até mesmo, fogo, inicia o sistema de alerta que conta com alerta remoto. **Conclusão:** Como objetivo inicial, propôs-se o desenvolvimento de um sistema de automação acessível focado na execução de procedimentos de prevenção e segurança de combate a incêndio. Tem-se como resultado um sistema com um custo relativamente baixo quando comparado a outros sistemas.

## SISTEMA DE IRRIGAÇÃO COM PLATAFORMA EM ARDUINO

Francisco Guilherme Santos Oliveira\*; Isabela Cristina Colombo de Souza\*; João Luiz da Silva Filho\*; João Victor Silva de Azevedo Alves\*; José Aparecido Almeida\*

**Introdução:** A tecnologia tem papel fundamental no desenvolvimento da sociedade e age diretamente na agricultura, contribuindo para uma maior eficiência do sistema de irrigação a fim de evitar perdas e gastos desnecessários. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), a irrigação é responsável por 69% do consumo de água no Brasil, sendo desejável a criação/utilização de tecnologias capazes de reduzir esses gastos sem que haja uma diminuição na produção agrícola. **Objetivos:** A função principal do sistema de irrigação com plataforma em Arduino é automatizar esse processo, a fim de reduzir gastos com mão de obra. Isso será possível com o uso de meios de tecnologias que possam adicionar funções ao Arduino com o objetivo de reduzir gastos desnecessários de água e controlar melhor o desenvolvimento, bem como as necessidades do plantio. **Material e Métodos:** O projeto apresentado é de um protótipo de irrigação automatizada por meio de Arduino com um sensor de umidade, sensor de vazão, uma bomba e um display para conferir a quantidade de vezes que a bomba foi acionada e a quantidade de água utilizada. O sensor de umidade tem a função de certificar o momento exato para o acionamento e desligamento da bomba. Essa ação é pré-estabelecida nos comandos do Arduino e pode variar de acordo com o tipo de planta e solo. O sensor de vazão é responsável por conferir a quantidade de água utilizada no sistema de irrigação, podendo depois montar

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



até um gráfico com os dias/meses/anos em que mais houve o consumo de água para poder prever futuras secas e mais gastos com água. **Resultados:** Durante a implantação do sistema de irrigação com plataforma em Arduino, percebeu-se que o acionamento da bomba era mais intenso durante os dias quentes e dias secos. O projeto tornou-se bastante eficaz, dispensando a necessidade de acionamento manual, desnecessário para o plantio. **Conclusões:** O resultado final é de um projeto de baixo custo, prático e que pode ser implantado por pequenos agricultores. A agricultura automatizada pode ser uma realidade de todos, logo, pode colaborar para a economia dos recursos hídricos e o desenvolvimento agrícola.

## SISTEMA DE MONITORAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA ESE\_021

AMARAL, Eduardo Lafetá\*; AQUINO, Jesley Silva\*; PINHEIRO, Marcos Aurélio da Silva\*; MARTINS, Everton Alves\*; VELOSO, Antônio de Paula Neto\*

**Introdução:** O presente trabalho consiste em um sistema integrado, capaz de monitorar em tempo real o consumo de água e energia elétrica de uma indústria ou residência através de sensores conectados a um microcontrolador Arduino. O dispositivo deverá informar ao consumidor o valor acumulado de seu consumo, em qualquer tempo, sem que seja necessário ir até os medidores nem realizar cálculos para prever o valor das contas. Os valores de consumo estarão disponíveis online, podendo ser acessados de qualquer lugar via celulares Android ou navegadores Web. **Objetivos:** Fornecer uma ferramenta que permita ao consumidor monitorar, de forma eficiente, seu consumo de água e energia, bem como agir de forma atuante no controle de seus gastos, garantindo a eficiência energética e o consumo consciente. **Materiais e Métodos:** Foi utilizado um sensor de corrente conectado ao Arduino para calcular e enviar os valores medidos através de um net Shield para um servidor a partir do qual será feito o monitoramento de energia. A parte de monitoramento de água foca na detecção do consumo não previsto como, por exemplo, uma torneira que se esquece ligada ou um vazamento de grande ou pequeno porte cujo fluxo de água passa a ser contínuo, mesmo que não haja uso efetivo pelo usuário. A detecção do volume de água pode ser feito através de um sensor de vazão e o controle do fluxo através de válvula elétrica. Como base dos circuitos, foram utilizados microcontroladores PIC e Arduino; display

---

\* Acadêmicos do 7º Período de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



LCD 16x2; solenoide; sensores (de corrente e água).

**Resultados:** O sistema de monitoramento de água e energia elétrica, além de fornecer acesso instantâneo às informações relativas ao consumo, permite que o consumidor detecte problemas de medição como defeitos nos medidores das concessionárias, em equipamentos e na instalação elétrica e hidráulica, resultando em uma maior eficiência e em ganhos financeiros e ambientais.



## SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA AQUECIMENTO

Hosterlânio Mendes Oliveira\*; Hudson Danilo Soares\*; Túlio  
Marcel Nogueira\*; Caroline Sabrina Leite Santos\*;  
Daniel Vieira Rodrigues\*

**Introdução:** O sistema de proteção foi criado para amenizar o aquecimento causado em alguns ambientes que envolvem materiais elétricos e eletrônicos. Ainda, tem como função avaliar o seu aquecimento por meio de um sistema de termômetro avançado. Quando programado na temperatura ideal de funcionamento, avisará a ocorrência de um aumento excessivo de temperatura e acionará um ou mais coolers para seu resfriamento. O aquecimento em um circuito elétrico é causado pela perda de energia. “Se usa eletricidade, então gera calor.” Essa é quase uma regra para qualquer aplicação de componentes elétricos e eletrônicos. **Objetivos:** Fazer um controle de temperatura e alertar sobre o circuito que pode ser comprometido por um aquecimento excessivo, evitando assim uma sobrecarga, bem como a perda dos componentes. Com o aumento da temperatura, o equipamento pode piorar o seu desempenho ou queimar algum componente. Porém, esse sistema evita que isso ocorra. Pois vai mostrando o gradiente de temperatura, o que possibilita um melhor controle. **Material e Métodos:** Foram feitas pesquisas sobre qual projeto escolher, em seguida foi iniciado o trabalho com o Arduino. Então, fez-se um programa com as especificações para uso do Arduino contra aquecimento. Nesse projeto, foram utilizadas leds para indicar o nível de temperatura, um sensor para detectar calor, cooler, buzzer como um sistema de alto-falante, potenciômetro, o Arduino e um LCD para mostrar a temperatura. **Resultados:** O projeto foi simulado em temperaturas acima da temperatura ambiente e funcionou

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



corretamente, de acordo com as especificações da aplicação.

**Conclusões:** Este trabalho pode ser aplicado em vários circuitos como elétricos e eletrônicos, ajudando a indicar que o circuito está sendo comprometido por um aquecimento. Se o efeito joule não for controlado, pode danificar o circuito e também ter um alto consumo de energia.



## **SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) GAIOLA DE FARADAY**

Alex Nunes de Sousa\*; Eduardo Kennedy Veloso Ferreira\*;  
Ildemar Antônio de Freitas Fonseca\*; Wallifi Henrique Teixeira\*

**Introdução:** Michael Faraday foi um físico e químico que, no ano de 1836, buscou demonstrar que uma superfície eletrificada possui um campo nulo no seu interior. Os elétrons tendem a buscar extremidades opostas em todo objeto condutor no formato de barra, isso devido à repulsão eletrostática entre cargas de mesma intensidade de sinal, pois o fenômeno natural dos elétrons é ocupar regiões de maior distância possível. Desse modo, conseguem minimizar as cargas elétricas de mesma intensidade elétrica, o que é chamado de Blindagem Eletrostática. **Objetivos:** Tem como objetivo evitar e/ou minimizar o impacto dos efeitos das descargas atmosféricas que podem ocasionar incêndios, explosões, danos materiais e, até mesmo, risco à vida de pessoas e animais. Ainda, visa demonstrar materiais a serem utilizados e sua correta instalação seguindo a NBR 5419-1:2015. **Material e Métodos:** Aterradao a Gaiola de Faraday, observa-se que qualquer descarga ascendente induzida por um líder descende dá-se por uma das partes da gaiola. A corrente da descarga circula apenas pela gaiola, protegendo tudo que esta no interior da mesma. O projeto pode ser executado por etapas, as quais serão descritas a seguir: 1- levantamento da necessidade do SPDA segundo critérios da NBR-5419; 2-Verificação do nível de proteção que será adotado; 3-dialogo entre Arquiteto, Engenheiro Civil e Projetista do SPDA; 4- Verificação da possibilidade de utilização

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.

de elementos naturais da edificação; 6- Projeto do subsistema de captação; 7- Projeto do subsistema de distribuição de corrente; 8- Projeto do subsistema de aterramento; 9- Execução e acompanhamento do SPDA. **Resultados:** Com o SPDA devidamente instalado, serão reduzidos, ao máximo, os riscos de perdas causadas por descargas atmosféricas. Porém, em situações nas quais essas descargas cheguem à residência ou galpão por outro caminho, ele não terá a proteção contra essa descarga. O indicado para essa situação é a instalação de um Dispositivo de Proteção contra Surto. **Conclusões:** Ao entender o funcionamento do SPDA, percebeu-se que tal sistema é fundamental em qualquer tipo de estrutura, pois é através dele que se pode proteger o edifício da ação dos raios. Vale lembrar que a proteção não é total, mas pode ser bastante satisfatória. Hoje, é praticamente impossível os prédios e torres não terem algum sistema de SPDA, pois é um dos pontos existentes dentro da NR 10 (norma regulamentadora para Instalações elétricas e SPDA).

## SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA VAZAMENTO DE GÁS EM RESIDÊNCIAS

Danilo Muniz Neves\*; François Santos de Jesus\*; Luiz Alberto Ferreira Da Rocha\*; José Mauro Ferreira Costa\*

**Introdução:** A cada ano vemos em noticiários um número absurdo e crescente de acidentes ocorridos por causa de gás GLP, mais conhecido como gás de cozinha. O principal motivo causador desse tipo de acidente é o vazamento de gás. Segundo dados do Corpo de Bombeiros, apenas em São Paulo registrou-se 4.055 casos de acidentes, em 2015, por decorrência de vazamento de gás GLP. O problema é muito sério e abrange muitos fatores como, por exemplo, vidas são expostas a esse risco, as sequelas decorrentes desse tipo de acidente são terríveis, problemas de queimaduras de terceiro grau e, até mesmo, perda de membros do corpo, quando não há óbito. Uma alternativa para a redução desse tipo de acidente é a utilização de sistemas que possam inibir e informar uma possível ocorrência de vazamento. Estudos vêm sendo desenvolvidos no sentido de melhorar os sistemas de segurança utilizados atualmente em residências e comércios. **Objetivos:** Criar um sistema de prevenção contra vazamentos de gás em residências, verificar a aplicabilidade do sistema apresentado; comprovar a importância de mecanismos de prevenção de acidentes em residências; estudar a viabilidade técnica e financeira do equipamento. **Material e Métodos:** Para a realização deste trabalho, foi utilizada a pesquisa bibliográfica em livros, sites, projetos e revistas científicas. **Resultados:** Seguindo o esquema apresentado na Figura 1, criou-se um protótipo para análise e este obteve uma efetividade de 98%, levando-se em consideração apenas testes

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



de bancada. Estudos vêm sendo feitos a fim de aprimorar o sistema desenvolvido. **Conclusões:** Constatou-se, neste trabalho, que com o uso de sistemas de proteção simples e com um custo, que em termos de segurança é relativamente barato, pode haver uma grande redução no número de acidentes domésticos causados por vazamento de gás.



## SISTEMA MICROCONTROLADO PARA LEITURA E CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

Fábio Marques Gomes\*; Leonardo Soares Ribeiro\*; Pedro Henrique Oliveira Azevedo\*; Wiliam Guimarães Santos\*

**Introdução:** A Correção do fator de potência, principalmente através da instalação de capacitores, tem sido alvo de muita atenção das áreas de projeto, manutenção e finanças de empresas interessadas em racionalizar o consumo de seus equipamentos elétricos. O projeto foi desenvolvido com o objetivo de automatizar o processo, com o uso de um sistema microcontrolado para facilitar a escolha do sistema de correção, demonstrando os resultados obtidos. **Objetivos:** Efetuar, através de um sistema microcontrolado, a leitura de dados importantes em um sistema elétrico, tais como tensão, corrente, potência ativa, potência reativa, potência real, fator de potência e, posteriormente, efetuar correção do fator de potência para uma melhor eficiência dos sistemas. **Materiais e Métodos:** O cérebro de todo o projeto é o Arduino por ser responsável pela leitura dos valores adquiridos pelos sensores e os converter em cálculos matemáticos para a impressão dos resultados. Todo o software foi construído na linguagem padrão do Arduino. O sensor de tensão consiste em um transformador ligado paralelo com a rede da carga e, na sua saída, há um circuito divisor de tensão, filtro e a saída analógica para o Arduino. A outra parte do projeto é a leitura da corrente feita por um sensor não invasivo. **Resultados:** Inicialmente, o projeto estava configurado para leitura em sistemas monofásicos, porém, após testes com pequenas cargas (microondas, furadeira, ventilador e lâmpadas) foi constatado que não haveria vantagem em continuar com o

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



projeto nesta configuração. Portanto, alterou-se o projeto para a utilização com tensões de até 220V, o que no início gerou certa dificuldade para realizar a modificação. A programação também foi bem difícil, uma vez que encontramos diversos problemas nela. No início, o display LCD usado era um 16x2 (16 colunas e 2 linhas), o que limitava muito a visualização. Para melhorar esta visualização, o display foi trocado por um 20x4 (20 colunas e 4 linhas). Após todos os ajustes e adaptações, foi realizado o teste em um motor trifásico e em uma lâmpada, o que possibilitou a obtenção dos valores corretos de tensão, corrente, potências (ativa e reativa) e fator de potência. **Conclusão:** O baixo rendimento do fator de potência pode prejudicar de maneira crítica um circuito elétrico, gerando sobretaxas e desperdício de energia. Por isso, a criação de um dispositivo que possa fazer a leitura e auxiliar no controle do banco de capacitores pode tornar-se um diferencial de grande importância na busca de um sistema que se aproxime do ideal. Outro detalhe importante é o baixo custo de todo o protótipo e a alta capacidade de informações.

## SISTEMAS EMBARACADOS NA ENGENHARIA ELÉTRICA - ESE\_023

Caique Augusto Fonseca Souza\*; Lucas Fiuza Silva\*

**Introdução:** Este trabalho consiste em um sistema integrado capaz de controlar todos os ambientes de uma residência através de um só equipamento. A automação já é uma realidade na indústria há tempos, dada a necessidade de automatizar atividades como forma de redução de custos. A novidade aqui consiste na aplicação do mesmo conceito voltado para bem-estar e conforto residenciais, através da automatização de variados componentes eletrônicos compostos em uma residência. **Objetivo:** O trabalho tem como objetivo principal desenvolver um protótipo de sistema de automação residencial com a tecnologia Arduino, sendo ela comandada pelo um smartphone através da comunicação Wi-fi. Através deste protótipo, deseja-se mostrar que é possível construir soluções de baixo custo que permitam a um número maior de pessoas beneficiar-se das vantagens e conveniências proporcionadas pela automação residencial. **Material e Métodos:** Os comandos dados pelos usuários são feitos por um software em Java instalados em smartphones com sistema operacional Android, com interface simples. A conexão entre o Arduino e o smartphone é feita através de uma rede LAN de um roteador via wi-fi, no qual o usuário seleciona o que deseja; o Arduino recebe o comando dado e executa a tarefa programada. Usando um relé no Arduino, pode-se controlar dispositivos ligados na rede elétrica das casas (110/220 Volts). Um relé é basicamente um interruptor eletromecânico, no qual uma corrente baixa aplicada a uma bobina faz com que o contato do interruptor se desloque, abrindo ou fechando um circuito elétrico. No

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



Arduino, uma tensão de 5v aplicada no relé faz com que se acione um interruptor ligado a dispositivos a uma tensão de 110v ou 220v. **Resultados:** Por fim, os resultados esperados que diferem das residências automatizadas daquelas projetadas e concebidas por meio dos métodos de projeto tradicional serão: Baixo custo, flexibilidade; integração com variadas aplicações; confiabilidade; fácil utilização. **Conclusões:** O sistema desenvolvido está aberto para melhorias, uma vez que se conseguiu controlar as lâmpadas e um ventilador, o usuário pode também automatizar a climatização do seu ambiente, acrescentando sensores de presença para fazer variadas aplicações, entre outras funcionalidades.



## SUPERVISIONAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Carlos Juneo Santos Moura\*; Felipe Martins Pereira\*; Igor  
Gustavo Cruz Souza\*; Kledson Ramos Pimenta<sup>1</sup>;  
Marllu Rosa Silva\*

**Introdução:** O supervisionamento de recursos hídricos é um recurso de extrema importância nos processos industriais, em muitos casos um controle preciso e eficiente. Ainda, é fator determinante para o sucesso produtivo. Dessa forma, obter modelos de controle automáticos é muito interessante. Nesse contexto, um sistema automático que supervisione o nível de líquidos atende aos requisitos necessários ao aumento da produtividade, pois são equipamentos que demonstram exatidão no processo e suportam as grandes adversidades encontradas em ambientes industriais. A partir de então, optou-se pela produção caseira de um equipamento que supervisione recursos hídricos. **Objetivos:** Este projeto visa à construção de um equipamento que supervisione o nível de armazenamento de líquidos de maneira fácil e prática, sendo ele de grande importância tanto pelo baixo custo do produto (pela baixa manutenção, ou pela rapidez e precisão na execução tarefas) quanto pelo aumento de produtividade (em curto período de tempo). **Material e Métodos:** Para a construção do projeto, foram utilizados os seguintes materiais: 2 relés de eletrodo, 1 contator, 1 disjuntor, 3 eletrodos com confecção artesanal, 1 campainha, 1 bomba de alimentação 12 volts, 1 balde de 10 litros, cabos 1,5 mm<sup>2</sup> e 4 mm<sup>2</sup>, terminais tubulares ilhós de 1,5mm<sup>2</sup> e 4mm<sup>2</sup>. O equipamento funciona com pulsos elétricos de 5mA que a água conduz de eletrodo para eletrodo, dessa maneira o relé faz a leitura abrindo ou fechando sua saída. **Resultados:** Após a montagem do

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



equipamento, foi possível observar o funcionamento dos relés que ativam a bomba quando o nível da água está abaixo do eletrodo 2 e desativam quando a água alcança o eletrodo 3. Ainda, foi possível verificar o funcionamento do alarme quando o nível da água estava perto do fundo do reservatório, o qual é acionado quando o funcionamento do eletrodo 2 não ocorre corretamente. **Conclusões:** A partir do projeto realizado, foi possível notar os benefícios que este equipamento pode trazer para o gerenciamento de líquidos em diversas áreas. Ele é de fácil aquisição, baixo custo e de fácil instalação, gerando praticidade e agilidade na manutenção dos níveis de quaisquer líquidos para sua disponibilidade, conforme a necessidade de uso. Ainda, reduz possíveis desperdícios relacionados ao abastecimento manual dos reservatórios.



## TRANSMISSÃO DE ÁUDIO VIA LASER

Eric Lima Silva\*; Ivan Junio\*; Alan Santana\*; Thiago Freitas Veloso\*; Erick Guilherme dos Santos Alves\*

**Introdução:** Neste projeto foi demonstrado como sinais sonoros criados por uma fonte podem ser transmitidos via laser para um fotodiodo receptor. As frequências do áudio fazem com que a luz do laser oscile em uma frequência compatível para que o led receptor capte essas variações de luminosidade e alterne sua resistência, transmitindo as frequências para a caixa de som que amplifica o sinal, reproduzindo assim o som transmitido pelo laser. Foi construído um conjunto transmissor/receptor de áudio, que enviará um sinal através de um feixe de laser. Este trabalho explora o conhecimento em eletrônica, aprimorando técnicas de soldagem, manuseio do multímetro, conexão das fiações dos aparelhos e identificação de seus polos, para o seu funcionamento. Houve intenso trabalho em equipe que nos fez desenvolver ética e respeito entre os integrantes do grupo, aplicando os conceitos de eletricidade vistos na teoria. Os materiais utilizados foram os seguintes: Mp3 player para gerar áudio, amplificador de entrada, trafo (110v/ 9v 60hz), laser verde, led branco que atua como receptor de energia luminosa, amplificador de saída, fios, ferro de solda e 3 baterias de 1,5v.

**Resultados:** O processo de produção teve boa parcela de tempo gasto no estudo teórico pela necessidade de compreensão dos mecanismos físicos de transmissão de informação através da luz. Várias pesquisas bibliográficas e pela internet foram realizadas com o intuito de se ter o domínio sobre o assunto em questão. Como esperado, o áudio foi reproduzido no amplificador receptor com sucesso. No entanto, foram

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



observadas perdas de qualidade do sinal devido ao alinhamento emissor/receptor e distância entre eles.

**Conclusões:** O projeto proposto mostrou-se válido na aquisição de conhecimentos, em óptica e eletrônica, além de atualizar-nos quanto as inovações tecnológicas que envolvem ondas mecânicas e eletromagnéticas.

## TRATADOR AUTOMÁTICO

Danilo Rafael Coutinho de Oliveira\*; Elias Mendes da Silva\*;  
Ítalo Eustáquio de Moura Pinheiro\*; Leandro Nunes Maciel\*;  
Rodrigo Cesar Batista Silva\*

**Introdução:** Com a modernização, a tecnologia vem tornando-se cada vez mais presente em nossa rotina e nos trazendo mais comodidade, inclusive nos momentos longe de casa. Este projeto propõe um tratador automático capaz de disponibilizar alimento ao animal de estimação em momentos de ausência do seu dono que, por fatores como viagens, trabalho, ritmo cada vez mais frenético do dia a dia e outros contratempos, tem sido obrigado a passar algum tempo longe do seu animal. Esse tratador automático, que possui autonomia para funcionar por vários dias, pode ser programado para liberar alimento em períodos agendados pelo usuário, o que traz conforto para o animal e para o dono. **Objetivo:** O objetivo é manter a alimentação do animal doméstico, mesmo na ausência do seu cuidador, abastecendo o viveiro com água e ração durante um período pré- estabelecido. **Material e Métodos:** Neste trabalho, foi utilizado o arduino, responsável por toda a lógica de funcionamento, em conjunto com um sensor para monitorar a quantidade de ração e um motor de corrente contínua, que é o responsável pelo acionamento da rosca sem fim onde o alimento é transportado. O fornecimento da água se dará por uma pequena bomba de aquário e sua drenagem será através de uma válvula solenoide. Os materiais utilizados na construção da estrutura do tratador foram o MDF e o ABS. A opção por esses materiais deu-se pela facilidade de manuseio, moldagem e custo. Para a confecção deste protótipo, foi gasto um valor em torno de R\$ 120,00 na

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



compra de gaiola, impressão das peças e componentes eletrônicos. **Resultados:** O protótipo mostrou ser uma solução prática e barata para resolver o problema da ausência humana na hora das refeições dos animais domésticos. **Conclusões:** Este projeto é apenas um protótipo, podendo sua lógica e estrutura serem aperfeiçoadas para atender uma grande variedade de animais de estimação, bem como evitar desperdício de ração e água parada no bebedouro por longos períodos.



## UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA EMBARCADA NA AUTOMAÇÃO DE ESTUFAS AGRÍCOLAS INTELIGENTES

Lara Almeida Durães\*; Luis Fernando Brito Coelho\*; Marília Costa Pinho\*; Sanderson Santana Mendes\*; Yuri de Oliveira Almeida\*

**Introdução:** Estufas agrícolas proporcionam um ambiente ideal para o cultivo de plantas, pois permitem a entrada de luz e protegem a vegetação contra intempéries como chuvas, ventos e baixas temperaturas. Com a implementação da automatização da estufa, visa-se facilitar e, conseqüentemente, aumentar a produção, uma vez que o ambiente de crescimento, por ser controlado automaticamente, acaba por gerar um desenvolvimento mais rápido e sadio das espécies. **Objetivos:** O projeto teve como objetivo desenvolver uma estufa controlada com um ambiente propício para o desenvolvimento de algumas espécies de plantas que necessitam de cuidados específicos. Alguns desses parâmetros foram monitorados ou controlados de acordo com a necessidade da planta, utilizando a tecnologia Arduino. **Material e Métodos:** O controle de temperatura da estufa agrícola é composto por quatro sistemas: resfriamento, aquecimento, luminosidade e irrigação, os quais atuam conforme parâmetros pré-estabelecidos e especificações programadas na plataforma Arduino, a partir de um sinal enviado pelos sensores que estabelecerão as condições ideais para a preservação da cultura em questão. **Resultados:** A partir da análise dos resultados, foi possível reconhecer e avaliar o funcionamento de cada componente do circuito. Os sensores enviaram o sinal para o Arduino, que acionou os sistemas atuadores conforme a programação desenvolvida em

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



linguagem processing, obedecendo as condições de temperatura, umidade e luminosidade, e o Arduino, por sua vez, encaminhou os comandos para o circuito que promoveu o acionamento do sistema. **Conclusões:** Após os estudos realizados neste projeto, observamos que a proposta nele submetida é uma alternativa satisfatória, uma vez que, com a automatização de estufas, será possível atingir um nível melhor de cuidados sobre o plantio através de um sistema de controle, que implica também na melhoria da qualidade das espécies cultivadas.



## UTILIZAÇÃO DE SISTEMA HÍBRIDO EM RESIDÊNCIAS COM CONTROLE DE CARGA

Ramon Lopes de Queiroz\*; Alan Vinicios Santos Dias\*; Ihãn Rodrigo Costa\*; Lucas Carlos Vieira Santos\*; Thales Ryan de Souza Pereira\*

### 1 Introdução

Fontes de energia alternativa derivam do meio ambiente natural e são obtidas de fontes inesgotáveis, ao contrário dos combustíveis fósseis. Sua importância está principalmente no fato de fornecer energia de forma limpa, com menor incidência de danos ao meio ambiente. Além disso, elas reduzem a dependência de fontes de combustível estrangeiras e nucleares.

A utilização de duas ou mais energias renováveis em conjunto é chamada de energia híbrida, de forma que elas são conectadas e utilizadas como uma fonte de energia limpa. A utilização de algumas fontes de energia vem crescendo com o tempo, como a eólica, que é uma forma indireta de obtenção de energia dos ventos, e a energia solar, que é uma forma direta de obtenção de energia do sol.

O Brasil tem grande potencial eólico concentrado nas regiões litorâneas e no Nordeste. Os tipos de tecnologia utilizados para a produção de energia eólica são os moinhos de vento, aeromotores, turbinas eólicas ou aero-geradores, que transformam energia cinética em energia mecânica ou elétrica. É uma energia renovável e limpa e não causa tanto impacto ambiental, mas ainda é pouco utilizada.

---

\* Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica das Faculdades Santo Agostinho.



Na energia eólica, as pás da turbina capturam a energia do vento e começam a se mover, elas giram um eixo que une o cubo do rotor a um gerador, o qual transforma essa energia rotacional em eletricidade.

A quantidade de energia disponível varia de acordo com as estações do ano e o horário. O aspecto do solo também influencia na velocidade do vento. A quantidade de eletricidade depende de quatro fatores: quantidade de vento que passa na hélice, diâmetro da hélice, dimensão do gerador e o rendimento do sistema. Os países exploradores de energia elétrica são: os Estados Unidos, Dinamarca e Alemanha. No Brasil, há parques eólicos no Rio Grande do Sul e em Macau, no Rio Grande do Norte.

A energia solar é uma das opções para energias alternativas e é uma fonte de energia renovável e limpa. A obtenção da energia solar ocorre de forma direta ou indireta. Na forma direta, a obtenção é por meio de células fotovoltaicas que são feitas em sua maioria de silício. A luz solar, ao atingir as células, é convertida em eletricidade. Porém, o custo das células fotovoltaicas é elevado. O processo ocorre quando os fótons (energia que o Sol carrega), do efeito fotovoltaico, incidem sobre os átomos, causando a emissão de elétrons que gera corrente elétrica. Na forma indireta, é necessária a construção de usinas em extensas áreas de insolação e, nestes locais, são espalhados diversos coletores solares.

A energia solar não é tão utilizada devido aos altos custos para se obter energia. Dessa forma, ainda é necessário mais desenvolvimento e eficiência para diminuir os custos. Esse tipo de energia não apresenta nenhum índice de poluição, entretanto seu custo de instalação é muito alto e funciona bem apenas em áreas bastante ensolaradas.

Em muitos estados brasileiros, a energia solar já é convertida para o aquecimento de água nas residências e no comércio.

## **2 Objetivos**

Este trabalho visa mostrar a possibilidade de utilização da energia renovável como fonte total ou parcial de energia para uma residência.

Tem como objetivo específico a utilização de energia híbrida (solar e eólica) com controle de carga para a alimentação do circuito de iluminação de uma residência, visando a economia de energia.

## **3 Material e Métodos**

Um sistema híbrido (um ou mais geradores) gera tensão que é utilizada na residência, com o intuito de diminuir o consumo de energia elétrica. Eles estão interligados com o controlador de carga e um retificador de tensão. O controlador de carga é responsável por dar a tensão para um banco de bateria. O banco de bateria está interligado a um inversor de frequência que pega a tensão contínua e a converte em tensão alternada para ser utilizada na rede. Um circuito de controle (Arduino) é interligado na saída do inversor de frequência para controlar em que setor da casa será utilizada a tensão gerada pelo sistema híbrido.

## **4 Materiais utilizados**

- Placa fotovoltaica;
- Aerogerador;
- Arduino uno;
- Controlador de carga;
- Transistor;
- Relé;
- Ponte retificadora;
- Banco de bateria;
- Inversor de frequência;
- Cabos elétricos;
- Isoladores;



- Lâmpadas (LED/incandescente/fluorescente).
- Maquete residencial.

## 5 Resultados

Através do circuito de interligação do gerador eólico e das placas fotovoltaicas, obtemos energia suficiente para alimentar o circuito de iluminação de uma residência e, em casos específicos, alimentação do circuito de tomadas, apresentando uma economia no consumo de energia da residência.

Com o circuito de controle, é possível escolher em qual setor da residência deve-se aplicar a tensão, melhorando assim o uso da energia gerada.

## 5 Conclusão

Através da apresentação do protótipo, foi possível a visualização da viabilidade e funcionamento de um sistema híbrido controlado como fonte alternativa de energia total ou parcial de uma residência.

## Referências

**Energia solar e eólica.** Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/>>. Acesso em: 07 maio 2016.

**Sistemas híbridos de energia elétrica.** Disponível em: <<http://energiahibrida.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 07 maio 2016.

**Energia solar e eólica.** Disponível em: <<http://fontes-de-energia.info/energia-eolica-e-solar.html>>. Acesso em: 07 maio 2016.





FACULDADES  
**SANTO AGOSTINHO**  
QUALIDADE EM ENSINO SUPERIOR

ISSN 2236-9511



9 772236 951005 06