

SISTEMA HÍBRIDO DE GERAÇÃO DE ENERGIA

Icaro Souza, Matheus Campos, Paulo Castro

Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes/Colégios UNIVAP – Unidade Centro, Rua Paraibuna, 75
- Jardim São Dimas - 12245-020 - São José dos Campos-SP, Brasil, icarogpsouzaa@outlook.com,
mathcampos07@gmail.com, pauloestevao.castro@gmail.com.

Resumo

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema híbrido de geração de energia, que integra placas solares, geradores eólicos e um motor a combustão. O objetivo principal é criar uma solução energética eficiente e sustentável, capaz de operar de maneira contínua e confiável em diversas condições climáticas. Inicialmente, cada fonte de energia é analisada individualmente quanto ao seu desempenho e eficiência. Em seguida, as fontes são integradas em um sistema único, onde enquanto as energias renováveis estiverem atuando de maneira eficaz, o motor a combustão, que atuará somente em casos de emergência, permanecerá desligado. Os resultados e conclusões indicam que o sistema híbrido oferece uma melhora significativa na eficiência energética, com redução de custos operacionais e impactos ambientais.

Palavras-chave: Geração. Energia. Sustentável. Híbrido. Renovável.

Curso: Ensino Médio, Técnico em Eletrônica.

Introdução

Nos últimos anos, o consumo de energia se tornou uma preocupação crescente em todo o mundo e isso ocorre devido ao desenvolvimento da sociedade e à qualidade de vida e saúde (Souza et al., 2013; Ferreira Neto; Corrêa; Perobelli, 2019). No período entre 2000-2019 esse consumo aumentou a uma taxa média geográfica anual de 2,8% no Brasil (EPE, 2019). Diante disso, julga-se necessário melhorar a eficiência energética do país para promover um desenvolvimento sustentável. (Geraldí, Bavaresco, Melo, Lamberts, 2022). Porém, para serem implementadas mudanças significativas é necessário analisar as diversas formas de geração de energia disponíveis.

Entendemos por geração de energia elétrica a transformação de um tipo de energia em energia elétrica, seja isso feito através do movimento, da luz ou da energia química (Piqueira, Brunoro, 2019. ENERGIA: uso, geração e impactos ambientais.). Essa energia pode ser classificada nos seguintes aspectos: renovável ou não renovável. As fontes renováveis de energia são aquelas repostas imediatamente pela natureza após sua extração, como é o caso da geração de energia hidráulica, dos potenciais eólicos, a energia das marés e das ondas, a radiação solar e o calor do fundo da Terra vinda diretamente da natureza, todas essas fontes não se esgotam.

Em consonância a isso, as não renováveis, como as fontes de energia fóssil e nuclear, requerem um tempo para se recuperar e por isso são consideradas finitas, pois não se recupera no tempo exigido pela demanda, cabe enfatizar que o uso excessivo desse tipo de energia gera impactos para o meio ambiente (Goldemberg, Lucon, 2007).

Diante disso, no presente projeto, serão utilizadas formas de energia renovável, como a eólica e a solar, além da geração por combustão, que é uma fonte não renovável. O objetivo é utilizar da eletrônica para criar um sistema híbrido inteligente de geração de energia, que reconhece a eficiência de suas fontes e prioriza a melhor e mais sustentável, visando alcançar e garantir a capacidade energética sustentável do planeta. Dessa forma, busca-se tornar o mundo menos suscetível a desastres, além de melhorar a qualidade de vida da população global e mitigar impactos ambientais.

Metodologia

Este trabalho poderá ser utilizado na resolução de problemas como a ineficiência na geração de energia, a geração de gases poluentes e a mão de obra excessiva. O principal componente do circuito é o Arduino UNO Atmega328, um microcontrolador responsável por processar todas as informações do sistema e tomar decisões de acordo com elas. O uso dele será para a ativação dos relés no circuito de maneira automática. Ele conta com uma tensão de operação de 5 volts e 32 pinos distribuídos entre entradas, saídas, digitais ou analógicos.

O relé será o componente do circuito responsável pelo chaveamento dos geradores de energia do projeto e automação. São dispositivos elétricos que têm como função produzir modificações em seu estado, atuando como ligado ou desligado, com a capacidade de acionar cargas com um alto valor de corrente elétrica. Ou seja, caso o relé receba a alimentação de um dos geradores do circuito, ele será ligado automaticamente. Neste projeto, o mais correto a ser utilizado é um módulo relé para microcontroladores, visto que um relé comum não aguentaria a tensão do Arduino e acabaria sendo danificado (Santos; Silva, 2021).

Para simular a geração de energia do motor a combustão, e como fonte de alimentação do Arduino, será utilizada uma bateria de 9 volts com uma capacidade de 600 mAh.

O componente responsável por gerar a energia através do sol será uma mini placa fotovoltaica feita de silício, que conta com capacidade de geração de 6 volts a uma corrente de 160 mA, potência de 1 watt e dimensões de 110x60mm (Silva et al., Energia Solar Fotovoltaica: Revisão Bibliográfica. 2021).

Para também simular uma usina eólica, será utilizado um motor DC de 3-6 V acoplado a diversas hélices em seu eixo, sendo capaz de girar com a presença de vento e gerar energia em seus terminais.

Por fim, no desenvolvimento da programação do trabalho, usamos a linguagem C++, própria para o Arduino. A linguagem de programação multiparadigma C++ nos permite várias opções e variedades para a programação. Ela é conhecida por sua eficiência e por fornecer um alto controle sobre o sistema. Os comandos de repetição presentes na plataforma, como o if e if else, foram um dos motivos de sua escolha, sendo esses comandos os responsáveis por automatizar o circuito (Abdurasulova, 2023).

Resultados

Os resultados do projeto demonstraram a eficácia do sistema híbrido de geração de energia desenvolvido. A integração das fontes renováveis, como a energia solar e eólica, com a geração por combustão, comprovou-se eficiente na produção de energia sustentável. O Arduino, atuando como o núcleo do sistema, desempenhou seu papel com sucesso, processando as informações e acionando automaticamente os relés para gerenciar os diferentes geradores de energia.

O módulo relé para microcontroladores demonstrou ser a escolha adequada, operando de maneira confiável ao alternar entre as fontes de energia sem sofrer danos. As simulações com a bateria de 9 volts para o motor a combustão, a mini placa fotovoltaica para a geração solar, e o motor DC para a usina eólica, resultaram em uma produção de energia consistente e alinhada com as expectativas do projeto.

A programação em C++, utilizando comandos como if e if else, foi eficaz na automatização do circuito, permitindo que o sistema respondesse de forma autônoma às variações na geração de energia. No geral, o projeto conseguiu alcançar os objetivos de eficiência energética e sustentabilidade, provando ser uma solução viável para a geração de energia em sistemas híbridos.

Discussão

Os resultados do projeto mostram que o sistema híbrido de geração de energia, que combina fontes renováveis (solar e eólica) com uma fonte não renovável (combustão), é eficaz na gestão e automação da produção de energia. O uso do Arduino para controlar o sistema e a programação em C++ se mostraram adequados e alinhados com as melhores práticas pesquisadas (Abdurasulova, 2023; Santos et al., 2021).

No entanto, o projeto revela algumas questões importantes para análise futura. Primeiro, a integração das diferentes fontes de energia precisa ser otimizada. Apesar da eficiência demonstrada, a dependência da combustão ainda representa um desafio em termos de sustentabilidade. Explorar a adição de mais fontes renováveis e tecnologias de armazenamento de energia poderia aumentar ainda mais a sustentabilidade do sistema e reduzir a dependência de fontes não renováveis.

Além disso, é necessário investigar a robustez do sistema frente a diferentes condições operacionais e possíveis melhorias na programação para ajustar o código às variações na geração de outros tipos de energia. As pesquisas mostram que a utilização de tecnologias de armazenamento, como bancos de bateria, podem ajudar a mitigar problemas associados à intermitência das fontes renováveis e aumentar a eficiência geral do sistema.

Portanto, futuros projetos devem buscar aprimorar a integração das fontes de energia, explorar novas tecnologias e otimizar o sistema para enfrentar os desafios da instabilidade e da dependência de fontes não renováveis. A constante adaptação das estratégias de geração de energia são cruciais para promover um sistema mais confiável e operacional.

Conclusão

Em conclusão, o projeto se desenvolveu um sistema híbrido de geração de energia combinando fontes renováveis e não renováveis, usando o Arduino e programação em C++. O sistema demonstrou eficácia na integração e automação das fontes de energia, mas revelou desafios, especialmente em relação à sustentabilidade e a simulação eletrônica de fontes de energia.

Para melhorar, é necessário focar na otimização da integração das fontes e no desenvolvimento de tecnologias de armazenamento. A pesquisa futura deve concentrar-se em reduzir a dependência de combustíveis fósseis e aumentar a eficiência do sistema para uma solução energética mais sustentável, além de buscar melhores formas de simular as fontes de energia.

Referências

ABDURASULOVA, Dilnoza. C++ Programming Language FOR IMPLEMENTATION OF SORTING ALGORITHMS. **Journal of technical research and development**, v. 1, n. 2, 2023.

ABEEólica. **Boletim Anual de Geração - 2019**. https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2022/04/PT_Boletim-Anual-de-Geracao-2019-1.pdf

GERALDI, Matheus et al. Análise longitudinal do consumo de energia elétrica do setor residencial no Brasil. **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, v. 19, p. 1-14, 2022.

Goldemberg, J., & Lucon, O. (2007). **Energia e meio ambiente no Brasil**. Estudos avançados, 21, 7-20.

Piqueira, J. R. C., & Brunoro, C. M. (2019). **ENERGIA: uso, geração e impactos ambientais**. CEP, 1525, 000.

Segundo da Silva, M., Rocha Lana, T., Silva Júnior, J. A., & G. Talarico, M. (2021). **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Revista Mythos, 14(2), 51-61. <https://doi.org/10.36674/mythos.v14i2.467>

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Prof. Me. José Eduardo Loureiro da Costa.