



MONITORAMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR ATRAVÉS DE DASHBOARD INTERATIVO NO IFMG - CAMPUS FORMIGA

Heinrich Lincoln Teixeira Rodrigues¹

Lucas de Miranda Martins¹

Sofia Arantes da Mata¹

Danielle Costa de Oliveira²

RESUMO

A usina fotovoltaica do IFMG – Campus Formiga desempenha papel essencial na geração de energia limpa e sustentável. Contudo, a ausência de uma ferramenta interativa dificulta o acompanhamento detalhado do desempenho e a ampla divulgação dos dados de geração e consumo. Este projeto propõe o desenvolvimento de um dashboard interativo para monitorar a produção de energia solar, permitindo maior transparência, acessibilidade e compreensão dos resultados obtidos. O dashboard terá interface responsiva e amigável, possibilitando o acesso em diferentes dispositivos e promovendo sua utilização como ferramenta educacional. Dessa forma, além de otimizar a gestão energética do campus, o projeto busca contribuir para a conscientização da comunidade acadêmica quanto ao uso de fontes renováveis, fomentando práticas sustentáveis e incentivando a aplicação de tecnologias digitais no monitoramento ambiental.

Palavras-chave: Energia solar. Dashboard interativo. Sustentabilidade. Monitoramento.

1 INTRODUÇÃO

A busca por fontes renováveis de energia tem se intensificado diante dos desafios ambientais e da necessidade de reduzir a dependência de combustíveis fósseis. Nesse cenário, a energia solar fotovoltaica surge como alternativa estratégica, promovendo sustentabilidade energética e descentralização da produção elétrica. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – Campus Formiga, ao instalar uma usina fotovoltaica, reafirma seu compromisso com a inovação, a redução de impactos ambientais e a economia nos custos operacionais.

Apesar dos benefícios, a ausência de uma ferramenta interativa limita a análise do desempenho do sistema e a compreensão do impacto da energia produzida no consumo

¹ Discente do curso de Ciência da Computação, IFMG – Campus Formiga.

² Mestre em Ciência da Computação, IFMG – Campus Formiga (Coordenadora do projeto).



institucional. Atualmente, as informações são disponibilizadas de forma restrita, o que dificulta seu uso como recurso pedagógico e de gestão.

Nesse contexto, este projeto tem como objetivo desenvolver um *dashboard* interativo para monitorar geração e consumo da usina de forma clara e acessível. A ferramenta integrará dados de desempenho, previsões meteorológicas e estimativas financeiras, oferecendo interface responsiva e intuitiva. Além de otimizar a gestão energética, busca ampliar a conscientização da comunidade acadêmica sobre fontes renováveis, contribuindo para a formação cidadã e o fortalecimento de práticas sustentáveis no ambiente escolar.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Fundamentação Teórica

A energia solar fotovoltaica tem se consolidado como alternativa central para diversificação da matriz energética e redução da dependência de combustíveis fósseis. Seu funcionamento baseia-se na conversão direta da radiação solar em eletricidade por células fotovoltaicas, configurando-se como fonte limpa, renovável e de baixo impacto ambiental. Além disso, os sistemas possibilitam geração distribuída, em que o consumidor produz parte da energia que consome, reduzindo custos e ampliando a autonomia energética (KALOGIROU, 2009).

No contexto educacional, como no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – Campus Formiga, a instalação de uma usina fotovoltaica representa investimento em sustentabilidade e economia, além de oportunidade para atividades pedagógicas e pesquisa aplicada. Para uso pleno dessa infraestrutura, torna-se essencial o monitoramento do desempenho do sistema, permitindo análise técnica e aplicação didática dos dados (Jacobson *et al.*, 2018). Entre os principais, destacam-se:

- Energia gerada (kWh): medida acumulada em intervalos diários, semanais, mensais ou anuais, que permite avaliar a produção do sistema ao longo do tempo.
- Potência instantânea (kW): indica em tempo real a quantidade de energia sendo produzida, permitindo observar variações devido a condições meteorológicas.
- Performance Ratio (PR): métrica que relaciona a energia realmente produzida com a energia teoricamente disponível a partir da radiação solar, permitindo medir a eficiência global do sistema.



- Fator de Capacidade: indicador que expressa a proporção da energia efetivamente gerada em relação à energia que seria produzida caso o sistema operasse continuamente em sua potência nominal.
- Indicadores econômicos: cálculo da economia gerada e da receita estimada em função da tarifa de energia elétrica.

A análise desses indicadores permite avaliar o impacto da geração fotovoltaica e redução de custos. A disponibilização das informações em um *dashboard* interativo amplia o acesso e facilita a interpretação, tornando os dados úteis para gestão institucional e formação acadêmica em energia, tecnologia e sustentabilidade.

2.2 Tecnologias Utilizadas

O desenvolvimento do sistema foi estruturado a partir da integração de diferentes tecnologias que possibilitam a coleta, processamento e apresentação dos dados de geração de energia fotovoltaica. A seleção dessas ferramentas priorizou acessibilidade, facilidade de manutenção e potencial de expansão futura.

Nesse contexto, optou-se pelo *framework* Django, baseado na linguagem de programação Python, que oferece integração simples com o banco de dados SQLite. Esse banco é responsável por armazenar e gerenciar as informações extraídas das planilhas. A coleta de dados para a geração das planilhas é realizada de forma automatizada por meio de técnica de raspagem de dados usando a biblioteca Playwright, garantindo a extração somente dos dados necessários (MICROSOFT, 2025). Essa combinação de ferramentas viabiliza não apenas o desenvolvimento da aplicação, mas também sua escalabilidade e manutenção contínua.

2.3 Metodologia de Coleta e Processamento de Dados

A metodologia aplicada no desenvolvimento do sistema baseia-se em três etapas: coleta automática, tratamento e organização dos dados, e integração com interface *web*. Essa abordagem garante a atualização contínua e a apresentação clara das informações da usina fotovoltaica do IFMG – Campus Formiga.

Na primeira etapa, os dados de geração de energia solar são obtidos a partir de registros do sistema da usina, exportados em formatos digitais (como .csv) ou acessados via consultas automatizadas. Para isso, foram criados *scripts* em Python integrados ao Playwright, responsáveis pela coleta periódica e organização dos valores de geração diária, semanal e



mensal, além da integração com dados meteorológicos via API (*Application Programming Interface*) (MULLIGAN, 2017; HERNANDEZ et al, 2022).

Em seguida, os dados passam por tratamento para assegurar consistência e padronização. Organizados em séries temporais, permitem a análise de indicadores de desempenho, como energia diária (kWh), potência instantânea (kW), rendimento mensal e estimativas de receita, além de comparações entre diferentes períodos.

Na última etapa, os dados processados são integrados a interface *web* por meio do Django, que conecta a lógica de negócio (*backend*) a interface de apresentação (*frontend*). O *dashboard* apresenta gráficos interativos e indicadores desenvolvidos por meio das linguagens HTML5, CSS3 e JavaScript, apoiados pela biblioteca de visualização *Echarts*. Sua interface, projetada segundo princípios de usabilidade de Nielsen (2005), visa ser intuitiva, acessível em múltiplos dispositivos e voltada a gestores, professores e alunos.

Com essa integração tecnológica, é assegurado a confiabilidade e a relevância das informações, permitindo acompanhar de forma precisa a produção, o consumo, a receita estimada e a observação da influência de fatores climáticos no desempenho da usina fotovoltaica.

3 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do *dashboard* interativo para o monitoramento da usina fotovoltaica do IFMG – Campus Formiga pode representar um avanço na forma como os dados de geração de energia são organizados e disponibilizados. Espera-se que a solução contribua tanto para a gestão energética da instituição, com maior transparência e eficiência na análise do desempenho, quanto como ferramenta acadêmica, ao permitir que estudantes e professores tenham acesso a informações reais sobre sustentabilidade e tecnologias digitais.

Ao integrar dados técnicos, indicadores econômicos e previsões meteorológicas em uma interface intuitiva, o presente projeto reforça o compromisso institucional com inovação e sustentabilidade, incentivando práticas voltadas ao uso de energias renováveis. E, atualmente se encontra em fase de finalização conforme ilustrado na Figura 1:



Figura 1- Dashboard
Fonte: Própria autoria (2025)

Apesar dos avanços alcançados, ainda permanecem etapas relevantes a serem desenvolvidas, como a integração de determinadas funcionalidades de monitoramento do *backend* aos gráficos do *frontend*, a realização de testes de usabilidade, a publicação do sistema em ambiente de nuvem com acesso por domínio próprio na web e a elaboração da documentação técnica completa do software.

REFERÊNCIAS

- HERNANDEZ, J. et al. Automatic Data Collection in PV Plants. (2022). *Aplicação de raspagem de dados e uso de APIs para automatizar a coleta em plantas fotovoltaicas com Python e Power BI*.
- JACOBSON, M. Z. et al. 100% clean and renewable wind, water, and sunlight all-sector energy roadmaps for the United States. *Joule*, v. 2, n. 7, p. 1465–1480, 2018.
- KALOGIROU, S. A. *Solar energy engineering: processes and systems*. London: Academic Press, 2009.
- MICROSOFT. *Use o Playwright para automatizar e testar no Microsoft Edge*. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/microsoft-edge/playwright/>. Acesso em: 2 out. 2025.
- MULLIGAN, D. (2017). *Web Scraping with Python: Collecting Data from the Modern Web*. O'Reilly Media.
- NIELSEN, J. (2005). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.