

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS IPORÁ
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

RELATO DE EXPERIÊNCIA

**A Interdisciplinaridade no Trabalho de Projetista de Energia Solar: Aplicações de Interação
Homem-Computador, Matemática Aplicada e Redes de Computadores**

FERNANDO CALASSA ARANTES

**IPORÁ, GO
2024**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS IPORÁ
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**A Interdisciplinaridade no Trabalho de Projetista de Energia Solar: Aplicações de Interação
Homem-Computador, Matemática Aplicada e Redes de Computadores**

Fernando Calassa Arantes

Relato de Experiência apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Iporá, como requisito parcial para conclusão do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, sob orientação do Prof. Dr. Marcos Alves Vieira.

**IPORÁ, GO
Dezembro/2024**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia – Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: **Fernando Calassa Arantes**

Matrícula: **2018105210430010**

Título do Trabalho: **A Interdisciplinaridade no Trabalho de Projetista de Energia Solar: Aplicações de**

Interação Homem-Computador, Matemática Aplicada e Redes de Computadores

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: **12/12/2024**.

O documento está sujeito a registro de patente? [] Sim **X**[] Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? [] Sim **X**[] Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. Cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Iporá, 12 de dezembro de 2024

Fernando Calassa Arantes

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Marcos Alves Vieira

Assinatura eletrônica do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- Marcos Alves Vieira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/12/2024 21:58:29.
- Fernando Calassa Arantes, 2018105210430010 - Discente, em 12/12/2024 22:14:49.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 661673
Código de Autenticação: 16c847941e



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Iporá

Av. Oeste, Parque União, 350, Parque União, IPORA / GO, CEP 76.200-000

(64) 3674-0400



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 147/2024 - GE-IP/CMPIPR/IFGOIANO

ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DO TRABALHO DE CURSO DE FERNANDO CALASSA ARANTES

Aos nove dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e quatro, às vinte horas e dezenove minutos, no Laboratório de Informática III do Instituto Federal Goiano – Campus Iporá, reuniu-se, em sessão pública, a banca examinadora designada na forma regimental pela Coordenação do Curso para julgar o trabalho de curso intitulado **“A Interdisciplinaridade no Trabalho de Projetista de Energia Solar: Aplicações de Interação Homem-Computador, Matemática Aplicada e Redes de Computadores”**, apresentado pelo acadêmico **Fernando Calassa Arantes** como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. A banca examinadora foi presidida pelo orientador do trabalho de curso, Professor Doutor Marcos Alves Vieira, tendo como membros a Professora Mestre Luciana Recart Cardoso e o Professor Doutor Thamer Horbylon Nascimento. Aberta a sessão, o acadêmico expôs seu trabalho. Em seguida, foi arguido pelos membros da banca e:

() tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização do tema de seu trabalho de curso, a banca conclui pela **aprovação** do acadêmico, sem restrições.

() tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização do tema de seu trabalho de curso, a banca conclui pela **aprovação** do acadêmico, **condicionada a satisfazer as exigências** listadas na Folha de Modificação de Trabalho de Curso anexa à presente ata, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, ficando o professor orientador responsável por atestar o cumprimento dessas exigências.

() não tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização do tema de seu trabalho de curso, a banca conclui pela **reprovação** do acadêmico.

Conforme avaliação individual de cada membro da banca, será atribuída a nota **9 (nove)** para fins de registro em histórico acadêmico.

Os trabalhos foram encerrados às vinte horas e cinquenta e oito minutos. Nos termos do Regulamento do Trabalho de Curso do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal Goiano – Campus Iporá, lavrou-se a presente ata que, lida e julgada conforme, segue assinada pelos membros da banca examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Prof. Dr. Marcos Alves Vieira

(Assinado Eletronicamente)

Prof. Ma. Luciana Recart Cardoso

(Assinado Eletronicamente)

Prof. Dr. Thamer Horbylon Nascimento

Documento assinado eletronicamente por:

- Marcos Alves Vieira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 09/12/2024 21:01:02.
- Thamer Horbylon Nascimento, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 09/12/2024 21:06:26.
- Luciana Recart Cardoso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/12/2024 10:42:54.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 09/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 660278
Código de Autenticação: b78cab3ef



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Iporá

Av. Oeste, Parque União, 350, Parque União, IPORA / GO, CEP 76.200-000

(64) 3674-0400

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Interação Homem-Computador (IHC) e as Interfaces de Projetos Solares	2
3. Matemática Aplicada e os Cálculos de Eficiência Energética	3
4. Redes de Computadores e a Integração dos Sistemas de Monitoramento	5
5. Desafios e Aprendizados	6
6. Integração das Disciplinas na Prática	7
7. Considerações Finais	8
Referências	9

1 - Introdução

Trabalhar como projetista de energia solar envolve um vasto conjunto de conhecimentos técnicos e habilidades multidisciplinares, abrangendo áreas como engenharia, informática e comunicação. Durante minha trajetória profissional, percebi como algumas disciplinas do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas foram essenciais para o desenvolvimento de projetos eficientes e inovadores. Entre essas disciplinas, destaco Interação Homem-Computador (IHC), Matemática Aplicada e Redes de Computadores. Neste relato, descreverei como cada uma dessas áreas de estudo contribuiu para minha atuação profissional, ilustrando a importância da interdisciplinaridade para o sucesso em projetos de energia solar.

2 - Interação Homem-Computador (IHC) e as Interfaces de Projetos Solares

A disciplina de Interação Homem-Computador (IHC) tem um papel central no desenvolvimento de soluções tecnológicas eficientes e fáceis de usar. Como projetista de energia solar, a capacidade de utilizar ferramentas de software intuitivas e bem projetadas faz toda a diferença para a execução de projetos. Softwares como Helioscope¹ e SketchUp² e o site do Centro de Referências para as Energias Solar e Eólica Sergio de S. Brito (CRESESB)³ são amplamente utilizados para o dimensionamento de sistemas fotovoltaicos, permitindo que eu calcule a geração de energia, analise a viabilidade econômica e simule a instalação em ambientes reais.

Porém, não se trata apenas de dominar essas ferramentas. Princípios aprendidos em IHC me capacitaram a escolher as melhores opções de software, focando na usabilidade e na inteligibilidade. Um exemplo prático é a criação de *dashboards* de monitoramento de desempenho dos sistemas solares, que devem ser acessíveis tanto para especialistas quanto para clientes leigos (Neil, 2012). Durante o uso dessas interfaces, procuro conceitos como *design* centrado no usuário e usabilidade (Rogers et al., 2013), garantindo que as informações críticas, como geração de energia, economia financeira e alertas de manutenção sejam exibidas de forma simples e direta, conforme evidenciado na Figura 1.

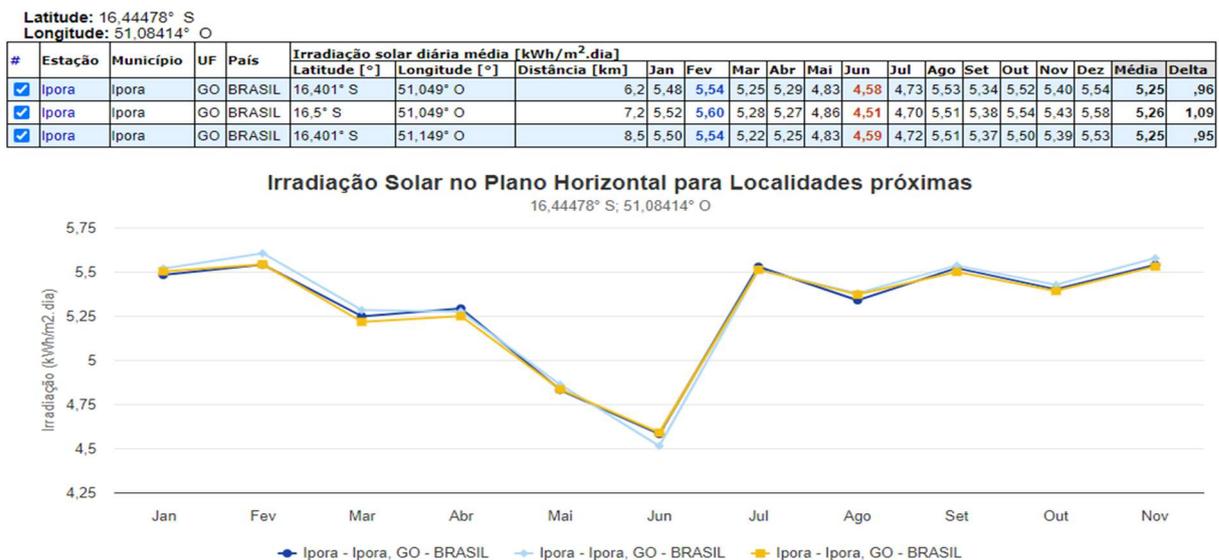


Figura 1: Gráfico exibindo a irradiação da cidade de Iporá/GO. Fonte: CRESESB

¹ <https://app.helioscope.com/>

² <https://www.sketchup.com/>

³ <https://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata>

3 - Matemática Aplicada e os Cálculos de Eficiência Energética

A Matemática Aplicada é um dos pilares do meu trabalho como projetista de sistemas solares. Desde o início de qualquer projeto, preciso realizar cálculos para determinar o número adequado de painéis solares, a capacidade dos inversores e o armazenamento necessário em baterias, levando em consideração fatores como irradiação solar, inclinação do telhado, latitude e consumo de energia da instalação.

A disciplina de Matemática Aplicada forneceu as ferramentas necessárias para realizar esses cálculos com precisão, principalmente em relação à análise de dados e modelagem de sistemas. Um exemplo prático, é o cálculo da irradiação solar recebida ao longo do ano em diferentes regiões e como isso impacta a geração de energia dos painéis. Por meio de fórmulas matemáticas, consegui ajustar a inclinação e a orientação dos painéis para maximizar a captação de luz solar, resultando em maior eficiência energética.

Outro aspecto importante da Matemática Aplicada, é o uso de funções financeiras para calcular o retorno sobre o investimento (ROI) e a taxa interna de retorno (TIR) de projetos de energia solar. Esses cálculos são cruciais para os clientes, pois permitem que entendam os benefícios econômicos de longo prazo da implementação de sistemas fotovoltaicos. Através de fórmulas de valor presente líquido (VPL) e amortização, posso mostrar quanto tempo levará para o cliente recuperar o investimento inicial e quais serão suas economias futuras, como apresentado na Tabela 1.

Além disso, o conhecimento em estatística, aprendido nessa disciplina, me permite fazer simulações de cenários e previsões de desempenho, considerando variações sazonais de irradiação e possíveis mudanças climáticas. Essa abordagem analítica proporciona maior segurança no planejamento de projetos e contribui para otimizar os resultados finais.

Tabela 1: Tabela no Excel para cálculo de retorno sobre investimento. (Autoria própria)

	ROI	
1	Custo Inicial do Sistema	13000
2	Economia Anual com Energia(R\$)	R\$ 4.068,00
3	Custo de Manutenção Anual (R\$)	R\$ 162,00
4	Vida Útil do Sistema (anos)	R\$ 25,00
5	Receita Total ao Longo da Vida	R\$ 97.650,00
6		
7	ROI (R\$)	R\$ 84.650,00

4 - Redes de Computadores e a Integração dos Sistemas de Monitoramento

Na área de energia solar, a tecnologia de monitoramento remoto desempenha um papel cada vez mais importante. A capacidade de monitorar a produção de energia em tempo real, detectar falhas e otimizar o desempenho dos sistemas requer uma infraestrutura robusta de comunicação, que muitas vezes envolve a integração de sistemas em rede. Foi na disciplina de Redes de Computadores que adquiri os conhecimentos necessários para lidar com esses desafios.

O uso de tecnologias de redes em sistemas solares está diretamente relacionado ao conceito de Internet das Coisas (IoT). Em projetos de maior escala, como fazendas solares ou instalações comerciais, implementamos sensores e inversores inteligentes que enviam dados constantemente para servidores de monitoramento. Esses dados incluem informações como a eficiência de cada painel, o estado dos inversores e alertas sobre possíveis falhas ou degradação de componentes (Kurose; Ross, 2013).

Graças ao conhecimento adquirido em Redes de Computadores, fui capaz de configurar e otimizar essas redes de comunicação, garantindo a segurança e a integridade dos dados transmitidos. Compreender protocolos como TCP/IP e arquiteturas de redes distribuídas me permitindo utilizar soluções eficientes para monitorar sistemas solares em tempo real, mesmo em locais com infraestrutura de rede limitada.

Adicionalmente, o estudo de redes foi crucial para resolver problemas em áreas remotas onde a conectividade com a internet é instável. Um exemplo disso ocorreu em um projeto de fazenda solar em uma região rural, onde tive que implementar uma solução baseada em redes móveis 4G para garantir que o sistema de monitoramento fosse funcional e que os dados pudessem ser acessados pela equipe de operação e manutenção.

5 - Desafios e Aprendizados

Um dos maiores desafios que enfrentei como projetista de energia solar foi a integração de diferentes tecnologias em um único sistema coeso e eficiente. Por exemplo, ao projetar um sistema de grande escala para uma empresa de manufatura, precisei combinar os conhecimentos de IHC, Matemática Aplicada e Redes de Computadores para criar uma solução que não apenas maximizasse a produção de energia, mas também garantisse facilidade de monitoramento e manutenção.

Esse projeto envolveu o uso de uma plataforma de monitoramento, onde os dados de produção de energia, consumo e estado do sistema eram exibidos em tempo real para os gerentes de energia da empresa. O sucesso do projeto dependia da simplicidade com que a equipe conseguisse visualizar e interpretar os dados, e o conhecimento em IHC foi essencial para garantir essa facilidade de uso.

Além disso, as projeções matemáticas que realizei permitiram identificar rapidamente pontos de otimização no sistema, como ajustes na inclinação dos painéis e a escolha de inversores mais eficientes. Ao integrar os conhecimentos de Redes de Computadores, eu consegui configurar um sistema de comunicação que monitorava o desempenho em tempo real, enviando alertas automáticos em caso de anomalias. Esses alertas permitiram à equipe técnica intervir rapidamente, evitando paradas prolongadas ou perdas significativas de energia.

6 - Integração das Disciplinas na Prática

A integração entre IHC, Matemática Aplicada e Redes de Computadores tem se mostrado crucial em diversos projetos de energia solar, permitindo a criação de soluções tecnológicas robustas, eficientes e fáceis de gerenciar. A cada novo projeto, percebo como a integração de diferentes disciplinas resulta em melhorias contínuas na qualidade e na eficiência dos sistemas fotovoltaicos.

Recentemente, em um projeto de instalação solar em um condomínio residencial, precisei aplicar os conhecimentos adquiridos em todas essas áreas. Através da Matemática Aplicada, consegui calcular o número ideal de painéis e prever a economia anual de energia para cada unidade residencial. Em seguida, com base nos princípios de IHC, desenvolvi relatórios claros e acessíveis, permitindo que os moradores acompanhassem sua própria economia energética. Finalmente, com o auxílio de Redes de Computadores, configurei um sistema de monitoramento remoto que permitia aos moradores e à equipe de manutenção acessar dados em tempo real sobre a produção de energia.

Esse tipo de integração tem sido um diferencial competitivo no meu trabalho como projetista de energia solar, e acredito que continuará a ser uma vantagem à medida que a tecnologia evolui.

7 - Considerações Finais

Minha experiência como projetista de energia solar mostrou que o conhecimento em Análise e Desenvolvimento de Sistemas é uma ferramenta indispensável para o sucesso na criação de soluções tecnológicas avançadas. As disciplinas de Interação Homem-Computador, Matemática Aplicada e Redes de Computadores me capacitaram a desenvolver projetos mais eficientes, seguros e acessíveis, maximizando a geração de energia e minimizando os custos operacionais.

A interdisciplinaridade no desenvolvimento de projetos solares não só enriquece o processo de criação, mas também oferece soluções mais completas e ajustadas às necessidades do cliente. Trabalhar com a integração entre a tecnologia e a energia foi uma experiência gratificante, que espero continuar aprimorando nos próximos desafios que surgirem.

REFERÊNCIAS

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2013. 634 p. ISBN 9788581436777.

NEIL, Theresa. **Padrões de design para aplicativos móveis**. São Paulo, SP: Novatec, 2012. 208 p. ISBN 9788575223192

ROGERS, Yvone; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer; GASPARINI, Isabela. **Design de interação: além da interação humano-computador**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. xiv, 584 p. ISBN 9788582600061.