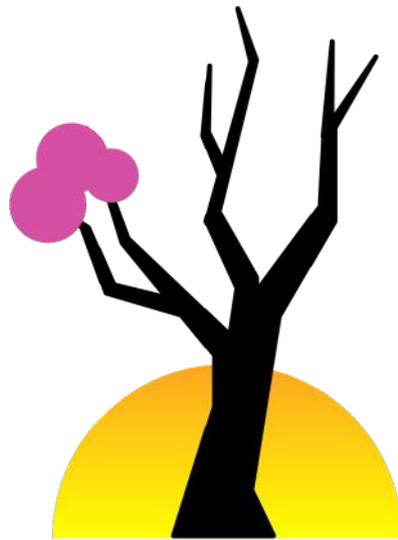


ANAIIS



I FESTIVAL DE ARTE E CIÊNCIA DE VALPARAISO
DESPERTAR

11 de outubro de 2024



INSTITUTO FEDERAL
Goiás
Câmpus Valparaíso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Câmpus Valparaíso
Gerência de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão

Despertar: I Festival de Arte e Ciência de Valparaíso

11 de outubro de 2024

Comissão Organizadora:

Danielle Pereira da Costa
Igor Carvalho Rodrigues
Juan Filipe Stacul

Anais do I Festival de Arte e Ciência - Despertar

ISBN: 978-65-87845-03-6

DOI: 10.29327/5676712

Revisão: Juan Filipe Stacul

Capa e Projeto Gráfico: POE.art

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Anais do I Festival de Arte e Ciência – Despertar [recurso eletrônico] /
Danielle Pereira da Costa, Igor Carvalho Rodrigues, Juan Filipe Stacul. (org.) –
Valparaíso de Goiás, GO : IFG - Câmpus Valparaíso de Goiás, 2024.

1 recurso online (20 p.) : digital, PDF.

ISBN 978-65-87845-03-6

1. Educação. 2. Arte. 3. Ciência.

I. Costa, Danielle Pereira da. II. Rodrigues, Igor Carvalho.

III. Stacul, Juan Filipe. IV. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás. Câmpus Valparaíso de Goiás.

A532a

CDD: 370

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Câmpus Valparaíso**

Avenida Saia Velha, Km 6, BR-040, s/n - Parque Esplanada IV, Valparaíso de Goiás -
GO, 72876-601

<https://www.ifg.edu.br/valparaiso>



SUMÁRIO

01

Estudo de Métodos Numéricos para Soluções de Problemas Modelados por Equações Não Lineares

Aline Cardoso Paiva, Daiane Soares Veras

03

Construção de Fogão Solar Usando Materiais Alternativos

Ana Luísa Amorim Ribeiro, Evillen Ferreira de Matos, Joelke Chagas Ferreira, Reginaldo Dias dos Santos

05

Uma Abordagem Combinada de Modelagem Molecular e Inteligência Artificial para a Predição de Propriedades Físico-Químicas de Combustíveis

Erik Soares, Vinicius Santana, Flávio Olimpio Sanches Neto

02

Impressão 3D e Engenharia Reversa

Ana Clara Martins Lindorio, Mateus Rocha de Souza, Fabio Francisco da Silva, Henrique Takashi Idogava

04

Análise Espacial do Local de Residência dos Alunos do IFG/Campus Valparaíso: Contribuições para Políticas Institucionais

Caetano Cordeiro de Melo, Catarina Ione Rodrigues Barbosa, Danielle Pereira da Costa

06

Produções Artísticas em Valparaíso de Goiás

Guilherme Rodrigues, Igor Rodrigues

08

Estudo Sobre Aplicação do Conceito de Medição Inteligente na Diminuição das Perdas Não Técnicas

Jayson de Carvalho Marques Silva, Pedro Henrique Franco Moraes

13

O Pensamento Computacional e o Duplo em Oscar Wilde: O Retrato de Dorian Gray

Kallel Gonçalves de Almeida, Maria Eduarda Alves da Silva, Nívia Maria Assunção Costa

14

Utilização do CEP e Microsoft Power BI para Controle de Processos Operacionais

Kewson Lima da Paz, Anthony Rocha Pereira, Fabio Francisco da Silva

15

Construção e Estudo dos Números P-ádicos

Nathália Rebeka Rodrigues Mesquita, Jacyellen de França Ribeiro, Edvan Fernandes Lima, Bruno de Paula Miranda

17

Otimização de Processos de Rosqueamento Industrial

Raphael Silva Lins, Márcio Bacci da Silva

18

Construção de Forno Solar Usando Materiais Alternativos

Suzana Emanuele Castro Pinheiro, João Vitor Pereira da Silva, Nathalia Evelly Martins Folha, Reginaldo Dias dos Santos

19

Desenvolvimento de um Sismógrafo Triaxial Utilizando a Plataforma Arduino

Vitória Gonçalves, Eduardo Feitosa, Ellen Souza, Davi Araujo

20

Criação de um Painel Eletrônico: Representação Visual e Mental

Yan Pablo Salviano Oliveira Carvalho, Sthefany Paula Soares, Profa. Dra. Nívia Maria Assunção Costa

ESTUDO DE MÉTODOS NUMÉRICOS PARA SOLUÇÕES DE PROBLEMAS MODELADOS POR EQUAÇÕES NÃO LINEARES

Aline Cardoso Paiva
Daiane Soares Veras

PIBIC
CAMPUS VALPARAÍSO
DAIANE.VERAS@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Cálculo Numérico. Métodos numéricos. SCILAB.

Introdução

A modelagem matemática busca identificar padrões para compreender fenômenos naturais, frequentemente envolvendo situações não lineares que impossibilitam a obtenção de soluções exatas de forma analítica. Com essa motivação, foi desenvolvido este Projeto de Iniciação Científica, que teve como foco o estudo dos principais métodos numéricos utilizados para a resolução de problemas representados por modelos matemáticos que envolvam equações não lineares: Método da Bissecção e Métodos de Ponto Fixo, com ênfase no Método de Newton-Raphson. A justificativa para o estudo se baseia na necessidade de se conhecer métodos eficientes para resolver equações que não possuem soluções analíticas, sendo os métodos numéricos uma alternativa prática para abordar esses problemas. O objetivo principal foi compreender e aplicar os métodos numéricos mencionados para resolver equações não lineares, com destaque para o método de Newton-Raphson, que é fortemente utilizado em várias áreas, em particular na engenharia elétrica.

Metodologia

A metodologia envolveu a revisão de literatura para a compreensão teórica dos métodos, implementação prática dos algoritmos utilizando o software SCILAB e a análise dos erros e da precisão dos métodos. O SCILAB, ferramenta gratuita e de código aberto, foi fundamental para a implementação dos métodos, dada sua facilidade de uso e sua semelhança com o MATLAB, permitindo resolver problemas matemáticos complexos que envolvem métodos iterativos.

Resultados e Discussão

Como parte dos resultados obtidos, foram realizadas simulações que demonstraram a eficiência dos métodos estudados em convergir para soluções aproximadas com boa precisão, além da análise dos erros para determinar a confiabilidade dos métodos. Além disso, uma aplicação prática no campo da engenharia elétrica foi realizada por meio do método

de Solução Orientada por Homotopia - Newton-Raphson (GSH-NR), que utiliza a técnica de Newton-Raphson para calcular as Soluções do Problema de Fluxo de Potência (PFP), partindo de uma estimativa inicial denominada "flat start". Os resultados demonstraram que o método de Newton-Raphson, quando implementado adequadamente, é capaz de fornecer soluções para sistemas complexos com rapidez e precisão, tornando-o uma ferramenta essencial para problemas que envolvem múltiplas variáveis e equações interdependentes.

Conclusões

Conclui-se que o uso de métodos numéricos, particularmente o de Newton-Raphson, aliado a ferramentas como o SCILAB, permite resolver problemas não lineares de forma eficaz, sendo uma abordagem de grande relevância para aplicações na engenharia elétrica e outras áreas onde tais desafios matemáticos são frequentes. Assim, o trabalho traz um estudo de técnicas que são importantes para a matemática e que possuem aplicações práticas em outras áreas, promovendo o contato com a pesquisa e possibilitando a construção de um conhecimento novo, proporcionando uma base sólida para a formação dos Licenciandos em Matemática.

Referências Bibliográficas

- CASTRO, J. CUNHA, F. Cálculo Numérico. Fortaleza: UAB/IFCE, 2010.
- HUMES, Ana F. P. C. L. et. al. Noções de Cálculo Numérico. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984.
- PET EEL. Fluxo de Potências em Sistemas Elétricos. Florianópolis - SC, 2021. Disponível em: <<https://peteel.ufsc.br/2020/07/27/fluxo-de-potencia/#:~:text=O%20problema%20de%20fluxo%20de,tens%C3%A3o%20em%20todas%20as%20barras>>. Acesso em: 26, set 2024.
- SILVA, Alisson Lima. Flat start guess homotopy-based power flow method guided by fictitious network compensation control. 2022. xiv, 67 f., il. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

Impressão 3D e Engenharia Reversa

Ana Clara Martins Lindorio e Mateus
Rocha de Souza

Fabio Francisco da Silva

Henrique Takashi Idogava

Palavras-chave: Impressão 3D. Engenharia Reversa. Manufatura Aditiva.

PIBIC-EM
CAMPUS VALPARAÍSO
FABIO.FRANCISCO@IFG.EDU.BR

Introdução

A impressão 3D é um processo de manufatura aditiva, consistindo na criação de peças tridimensionais por meio da adição de materiais em camadas. Um dos pilares da Engenharia Reversa, ela se dá por meio do escaneamento de uma peça, é gerada a imagem do protótipo no software 3D, e após sua confecção ela é impressa e analisada.

Metodologia

O procedimento metodológico desta pesquisa consiste na utilização da Scanner 3D para replicar um objeto físico, com fins de comparar as dimensões do protótipo com a peça inicial escaneada. Foi escolhida a peça e logo após, ela foi escaneada e exportada seu arquivo para um fatiador, no software são feitas todas as configurações necessárias para a impressão. Após configurado, o arquivo é passado para o cartão e inserido na impressora. Com as impressões concluídas foram feitas as coletas das medidas através de um paquímetro para fins de comparar os protótipos com o original.

Resultados e Discussão

Após as coletas dos dados foi feita a comparação das medidas de base, de topo, de meio e altura, entre os protótipos e a peça original. Com base nisso foi feito o teste de normalidade de Shapiro-wilk. Caso o valor do teste seja maior ou igual a 0.05, considera-se que os dados são normais, caso esse valor seja menor que 0.05, considera-se que os dados não são normais.

De acordo com o teste aplicado, as medidas entre os diâmetros do meio da peça original e de seus protótipos não têm uma diferença significativa, assim como também os diâmetros de base e de topo não possuem uma diferença significativa entre a peça original e seus protótipos. Entretanto as medidas de altura possuem uma diferença significativa entre a peça original e seus protótipos.

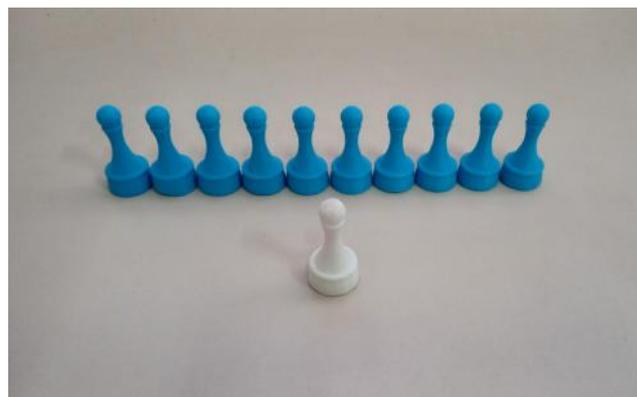


Figura 1. Foto tirada pelos pesquisadores para comparar as amostras.

Conclusões

Contudo, os resultados foram aceitáveis, entretanto deve-se levar em consideração que houveram alguns fatores que comprometeram a qualidade do escaneamento, o principal foi no momento de unir as faces escaneadas para que se tornassem um só objeto, o que ocasionou numa irregularidade da base, fazendo com que as medidas de altura sejam tão discrepantes assim. Tendo isso em vista, é recomendado que se faça mais testes com o equipamento de Scanner que se vai utilizar.

Referências Bibliográficas

VOLPATO, N. Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2020.

SEPASGOZAR, S. et al. Additive manufacturing applications for Industry 4.0: a systematic critical review. Buildings, v. 10, n. 12, p. 1-20, 2020.

KANTAROS, A.; SOULIS, E.; PETRESCU, F.I.T.; GANETSOS, T. Advanced Composite Materials Utilized in FDM/FFF 3D Printing Manufacturing Processes: The Case of Filled Filaments. Materials 2023, 16, 6210. <https://doi.org/10.3390/ma16186210>

CONSTRUÇÃO DE FOGÃO SOLAR USANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS

Ana Luísa Amorim Ribeiro, Evillen Ferreira de Matos, Joelke Chagas Ferreira) Reginaldo Dias dos Santos

PIBIC-EM
CAMPUS VALPARAÍSO
REGINALDO.SANTOS@IFG.EDU.

Palavras-chave: energia solar, fogão solar, energia térmica.

Introdução

O projeto se resume a um fogão feito com antena parabólica de forma elíptica e funcionando a partir da reflexão dos raios solares por meio de espelhos, cortados em tamanhos aleatórios para o melhor encaixe formando um mosaico, localizados na antena, criando então um foco para o meio da panela a aquecendo suficientemente para o preparo de alimentos. O fogão tem sua base móvel para a correção do movimento aparente do sol. O estudo comprova a eficiência do fogão feito com materiais reciclados de projetos anteriores, mostrando bom desempenho para a utilização abundante do fogão.

Metodologia

Os materiais utilizados para a montagem do fogão, foram em sua grande maioria reciclados de projetos anteriores. Sendo necessário somente alguns ajustes. Retiramos todos os vidros do antigo projeto da antena parabólica para darmos início ao nosso.

Resultados e Discussão

A temperatura máxima obtida com o fogão solar correspondente a 200°C foi significativa, própria para proporcionar a cocção de alimentos e a temperatura média para o período estudado, em torno de 140°C, também esteve dentro do nível propício para a cocção, sendo realizado para excelentes condições solarimétricas. Os alimentos escolhidos para o teste foi ovo e hambúrguer, na tabela a seguir podemos ver os tempos que os alimentos foram prontos comparados com o preparo no fogão a gás convencional.

Tabela 1. Ensaio comparativo com fogão a gás.

alimento	Fogão solar	Fogão à gás
ovo	6 minutos	3 minutos
hambúrguer	14 minutos	9 minutos

Levando em consideração que os tempos de preparo desses alimentos não ficaram tão diferentes dos tempos usados no fogão a gás, podemos ver para

assar os alimentos o fogão solar proposto tem boa viabilidade.



Figura 1. fogão solar construído

Conclusões

O fogão proposto é capaz de cozinhar alimentos entre 8h e 16h, sob boas condições de insolação. Mostrou-se viável para o cozimento de alimentos, proporcionando economia significativa e reduzindo impactos ecológicos, especialmente no que se refere ao desmatamento para obtenção de lenha. Comparado a fogões a gás e a lenha, o fogão solar oferece um excelente custo-benefício.

O fogão solar analisado é de fácil construção, pois não exigiu a criação de uma parábola, aproveitando sucata de antena. O tamanho dos segmentos de espelhos que formam a superfície refletora foi crucial para alcançar uma temperatura de foco mais elevada

Referências Bibliográficas

- BEZERRA, Francisco Diniz. Energia Solar. Banco do Nordeste, Nordeste, v. 174, n. 6, p. 1-15, jul. 2021.
- REN21. Renewables 2015: Global Status Report. Paris: GSR, 2015.
- Silva, R. M. (2015). Energia Solar no Brasil: dos incentivos aos desafios. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado.

ANÁLISE ESPACIAL DO LOCAL DE RESIDÊNCIA DOS ALUNOS DO IFG/CAMPUS VALPARAÍSO: CONTRIBUIÇÕES PARA POLÍTICAS INSTITUCIONAIS

Caetano Cordeiro de Melo;
Catarina Ione Rodrigues Barbosa;
Danielle Pereira da Costa

INDICAR PROGRAMA: PIBIC
CAMPUS VALPARAÍSO DE GOIÁS
DANIELLE.COSTA@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Geoestatística. Análise espacial. Políticas educacionais. Modelagem matemática.

Introdução

O presente artigo busca apresentar informações relevantes para a instituição, a partir da análise embasada na metodologia de modelagem matemática de dados referentes ao local de moradia de estudantes do IFG- Câmpus Valparaíso. Para tanto, foi elaborada uma nova maneira de organização e análise de dados, focando na utilização de ferramentas Google que propiciam uma maior gama de possibilidades de visualizar e interpretar informações geográficas. Como resultado, obteve-se uma amostra do alcance geográfico que o campus tem, atraindo estudantes de cidades distantes pela oferta de seus cursos.

Metodologia

Para realização das análises foram aplicados recursos disponibilizados pelas seguintes plataformas: o Locker Studio, o Google Sheets, e o Google Forms que são ferramentas amplamente utilizadas em diversos projetos acadêmicos, empresariais e de gestão de dados.

Resultados e Discussão

Utilizando essas ferramentas foi possível organizar os dados já existentes e torná-los mais visuais. Desse modo pode-se filtrar e manipular gráficos de modo a obter mais detalhes sobre a distribuição geral dos alunos no mapa de calor, ou somente analisar a distribuição de residências de estudantes de determinado curso (figura 1). Desse modo, é possível analisar a tendência de estudantes de um mesmo curso de residirem em localidades mais distantes ou próximas. Essa análise nos demonstra o quanto os cursos são mais atraentes por se tornarem interessantes mesmo com a dificuldade geográfica. Com as análises, foi possível observar que a oferta de diferentes cursos afeta a distribuição de estudantes no espaço geográfico. Desse modo, quando são ofertados cursos de maior interesse para

um determinado público, pode-se perceber que a distância entre o local de moradia e o campus é maior, pois o aluno está disposto a percorrer uma maior distância pelo o interesse em um curso específico.

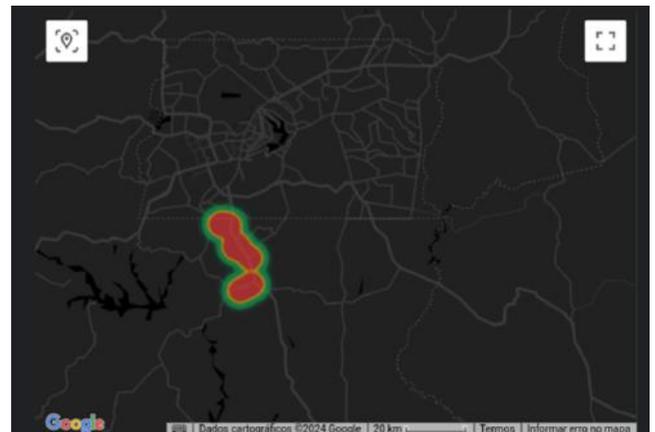


Figura 1. Gráfico de calor gerado a partir de ferramentas da plataforma Looker

Conclusões

Diante do exposto, conclui-se que as ferramentas empregadas, apresentam uma maneira enriquecedora de se visualizar os dados coletados. Pode-se saber quanto tempo um determinado estudante levou para concluir e quais cursos atraem estudantes de localidades mais distantes.

Referências Bibliográficas

BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. [S.l.]: Editora Contexto, 2002.

E.R.FRANCISCO; R.ALMEIDA. Por que os líderes deveriam aprender geografia e estatística. Disponível em:

<https://politica.estadao.com.br/blogs/gestao-politica-e-sociedade/por-que-os-lideres-de-veriam-aprender-geografia-e-estatistica/> 29/05/2020. Acessado em: 02/06/2020.

Uma abordagem combinada de modelagem molecular e inteligência artificial para a predição de propriedades físico-químicas de combustíveis

Erik Soares & Vinicius Santana
Flávio Olimpio Sanches Neto

PIBIC/PIBIC-AF
CÂMPUS VALPARAÍSO
FLAVIO.NETO@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: *Aprendizado de Máquina, combustíveis, modelagem molecular, Propriedades físico-químicas*

Introdução

Neste presente trabalho houve a construção de modelos que preveriam características físicas e químicas de moléculas de combustível, como por exemplo: temperatura de fusão e número de cetano. Também foi feita uma análise de precisão para determinar o quão certo a modelagem estava em termos percentuais.

Metodologia

Foi feito sobre uma fonte de dados de moléculas, com seus respectivos parâmetros químicos, 49 no total, uma análise preliminar para averiguar a presença de somente valores numéricos.

Usando o *Random Forest Regressor* (RF), um algoritmo de aprendizado de máquina, foi feito cinco modelagens, utilizando-se ou não de hiperparâmetros e variando a quantidade de dados a ser previstos.

Após os resultados fornecidos pela modelagem, ainda foi executado uma linha de código que retornaria a precisão média dos dados.

Resultados e Discussão

Dada a metodologia aplicada, obteve-se a seguinte tabela:

Tabela 1. Resultados sumarizados

CODE	PREDIÇÃO (%)	%
#4	60%	79,99%
#5	10%	80,23%
#6	20%	82,23%
#7	20%	71,46%
#8	20%	71,64%

Os códigos #4, #5 e #6 estão relacionados à previsão de número de cetano. O código #6 apresentou os melhores resultados do tópico.

Os códigos #7 e #8 estão relacionados à previsão da temperatura de fusão (em °C). O código #8 apresentou os melhores resultados do tópico

Vale constar que ocorreu mais outras quatro modelagens diferentes (#1, #2, #3 e #9), todavia os três primeiros códigos foram prática para adaptação

da linguagem Python para entender como um aprendizado de máquina funcionava, sendo estes usando um algoritmo de regressão linear. O #9 foi uma tentativa fracassada de uso de um terceiro algoritmo de previsão de dados: XGBoost.

Conclusões

Portanto, os algoritmos do tipo RF apresentaram os melhores resultados, sendo mais eficazes e também mais instrutivos.

Vale ressaltar que devido à quantidade relativamente alta de variáveis químicas, que incluíam um estudo aprofundado da química orgânica como: número de metilas, cetonas, álcoois, etc., pode ter influenciado no fato de obter quantidades de precisões medianas, onde, o algoritmo não soube julgar qual grupo orgânico mais influenciaria no número de cetano de temperatura de fusão do combustível em questão.

Além disso, percebe-se que a previsão de resultado está intrinsecamente ligada com o entendimento de linguagem Python, onde, talvez, com um tempo a mais de experiência seria perfeitamente possível um aumento na exatidão das características físico-químicas dos combustíveis.

Referências Bibliográficas

Horak, J.; Kouldelka, L.; *Journal Materials Science* 29, 1497, 1994.

Abrarov, S. M.; Yuldashev, Sh. U.; Lee, S. B.; Kang, T. W.; *Journal of Luminescence*, 109, 25– 29, 2004.

SOUSA, V.C. et al. *International Journal of Inorganic Materials*, v.1, p.235-241, 1999.

PRODUÇÕES ARTÍSTICAS EM VALPARAÍSO DE GOIÁS

Guilherme Rodrigues
Igor Rodrigues

INDICAR PROGRAMA: PIBICTI
INDICAR O CÂMPUS DE ORIGEM: IFG CAMPUS VALPARAÍSO
INFORMAR O EMAIL DO ORIENTADOR: igor.rodrigues@ifg.edu.br

Palavras-chave: Valparaíso de Goiás, artistas, automação industrial, obra, elementos artísticos.

Introdução

No início do meu projeto de pesquisa, a ideia era desenvolver um robô automatizado que incorporasse elementos artísticos, unindo arte e automação industrial. No entanto, após conhecer o projeto do professor Igor Rodrigues, focado na investigação da arte local em Valparaíso de Goiás, decidimos mesclar nossas abordagens. A partir daí, meu foco passou a ser o desenvolvimento da instalação "O que se passa na minha cabeça?", que reflete a interação entre arte e automação. Inspirada em projetos anteriores como "Teia Cultural", "Conexões Invisíveis" e "Teia de Conexões - Valorização do Artista", a obra explora a invisibilidade dos artistas locais, valorizando a cultura da cidade por meio de recursos de automação industrial como arduino, LEDs, sensores e displays LCDs, oferecendo uma nova perspectiva sobre a produção artística de Valparaíso.

Metodologia

A pesquisa "Produções Artísticas em Valparaíso de Goiás" foi baseada em uma abordagem qualitativa, combinando pesquisa de campo, entrevistas com artistas locais e registros audiovisuais. Foram coletados áudios durante caminhadas pela cidade, capturando sons do cotidiano para integrar na obra "O que se passa na minha cabeça?". A instalação utilizou tecnologias como Arduino, LEDs e sensores para criar uma experiência interativa que refletisse o caos e a complexidade do processo criativo. A colaboração técnica com Larissa Rezende foi essencial para a programação e integração dos componentes eletrônicos na obra.

Resultados e Discussão

A obra "O que se passa na minha cabeça?" foi exposta nos dias 29 e 30 de agosto no IFG - Campus Valparaíso, recebendo 112 visitantes, incluindo estudantes e servidores. O público demonstrou grande interesse, com comentários positivos sobre a representação do processo criativo. Houve destaque para a importância da valorização da arte local e sugestões para expandir a exposição para alcançar um público maior. A interação dos LEDs e sensores foi bem recebida, mas o espaço limitado restringiu a imersão completa. A expansão para ambientes maiores é vista como uma oportunidade para aprimorar a experiência dos visitantes.



Figura 1: Autor da pesquisa programando os LEDs com o notebook. Fotografia pelo autor.

Conclusões

A pesquisa "Produções Artísticas em Valparaíso de Goiás" resultou na criação da instalação "O que se passa na minha cabeça?". Apesar dos desafios enfrentados, como a falta de documentação sobre os artistas locais e a integração de tecnologia, a obra proporcionou uma representação concreta da complexidade do processo criativo. A instalação destacou a importância da valorização da produção artística local e incentivou discussões sobre o papel do pesquisador e do artista na sociedade. Esta pesquisa reforça a necessidade de mais investigações e ações para promover e reconhecer a cultura de Valparaíso de Goiás.

Referências Bibliográficas

- ARNHEIM, Rudolf. Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora. 11. ed. São Paulo: Cengage, 2019.
- BOURRIAUD, Nicolas. Estética relacional. São Paulo: Martins, 2009. 152 p.
- BUCAR, Mayrane. Entrevista concedida a Guilherme. Valparaíso de Goiás, 2023.
- DEWEY, John. Arte como experiência. São Paulo: Martins, 2010. 646 p.
- FERREIRA, César. Entrevista concedida a

Guilherme. Valparaíso de Goiás, 2023.
GUIMARÃES, Leonardo. Entrevista concedida a Guilherme. Valparaíso de Goiás, 2023.
MACHADO, Arlindo. Arte e mídia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.
RECIFE, Jorge. Entrevista concedida a Guilherme. Valparaíso de Goiás, 2023.
RODRIGUES, Igor C.. Arte & Heavy Metal: experiências em Uberlândia e região. Uberlândia: Reverso, 2020.
SHUSTERMAN, Richard. Vivendo a arte: o pensamento pragmatista e a estética popular. São Paulo: 34, 1998.
WONG, Wucius. Princípios da forma e desenho. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

Estudo sobre aplicação do conceito de medição inteligente na diminuição das perdas não técnicas

Jayson de Carvalho Marques Silva
Prof. Dr. Pedro Henrique Franco Moraes

PIBIC – VOLUNTÁRIO IFG
CÂMPUS VALPARAÍSO DE GOIÁS
PEDRO.MORAES@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Análise de dados. Medidores inteligentes. Perdas não técnicas. Perdas técnicas.

Introdução

Nos sistemas elétricos, as perdas de energia na distribuição são classificadas em perdas técnicas (PLs) e perdas não técnicas (PNTs). As PLs são comuns em qualquer sistema de distribuição e estão relacionadas aos efeitos físicos dos equipamentos utilizados durante os processos de transporte, transformação e medição. (ANEEL, 2021) Em 2023, as PNTs representaram um custo aproximado de R\$ 9,9 bilhões. Essas perdas têm origem principalmente em furtos, como ligações clandestinas diretamente da rede, fraudes como adulteração de medidores ou desvios, além de erros de medição e faturamento. As PNTs predominam no mercado de baixa tensão (HLEBETZ et al., 2024).

Uma solução para as PNTs é a utilização de medidores inteligentes, dispositivos usados pelas distribuidoras para facilitar a comunicação entre o fornecedor de energia e os consumidores, simplificando a cobrança e a operação do sistema elétrico. Esses medidores permitem medições quase em tempo real, auxiliando no monitoramento dos equipamentos, na estabilidade da rede e no controle do sistema. Além disso, fornecem informações detalhadas como consumo acumulado, uso diário, demanda de pico, tensões e falhas, exibindo também o custo da energia em tempo real. Os medidores inteligentes possibilitam comunicação bidirecional, enviam alertas de adulteração e permitem o gerenciamento remoto dos dados. (EFKARPIDIS et al., 2022).

Os medidores inteligentes abrangem dois tipos de detecção de roubo de energia: (a) indicação de manipulação do medidor, como adulterações físicas, por exemplo, remoção da tampa e colisões físicas; e (b) identificação de valores implausíveis. Este trabalho foca nesse segundo meio de detecção, pois com a digitalização do setor elétrico e a grande quantidade de dados que os medidores inteligentes são capazes de gerar, abrem-se inúmeras oportunidades de otimização de processos, como, nesse caso, a detecção de furtos de energia. Os métodos de detecção podem ser divididos em

métodos orientados a dados, orientados a redes e híbridos, conforme ilustrado na Figura 1 (ATHANASIADIS et al., 2024).

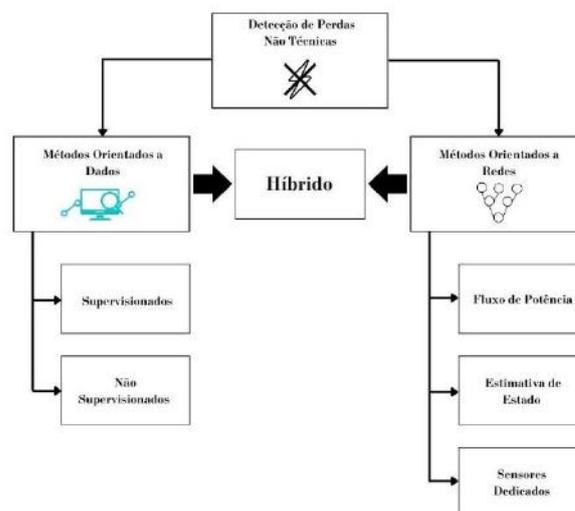


Figura 1. Classificação dos métodos de detecção de PNTs

Metodologia

Neste estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente com enfoque qualitativo, utilizando como base artigos científicos, revistas especializadas, livros, trabalhos de pesquisa, além de relatórios empresariais e governamentais. Foram analisados trabalhos, abrangendo diversos canais de publicação, como revistas acadêmicas, repositórios, a fim de mapear as principais tendências e categorias de pesquisa relacionadas à análise de dados de medidores inteligentes na detecção de perdas não técnicas. A Tabela 1 sintetiza e categoriza a literatura utilizado nesse trabalho por tipo de publicação.

Tabela 1. Categorização dos trabalhos utilizados

Tipo de publicação	Quantidade
Artigo Científico	23
Relatório Governamental	2
Livro	1

Resultados e Discussão

MÉTODOS DE DETECÇÃO DE PNLs

Métodos orientados a dados

Os métodos orientados a dados utilizam tanto os dados dos medidores quanto os dados dos consumidores, como informações pessoais, espaciais e financeiras. Esses métodos são divididos em supervisionados e não supervisionados, caracterizando cada consumidor como fraudulento ou não, com base em diversas variáveis, como potência máxima/mínima, potência contratada, entre outras.

Nos métodos supervisionados, utiliza-se a aplicação de algoritmos baseados em *bad data analysis* (RAGGI et al., 2020; SHAH et al., 2020), além de técnicas de aprendizado de máquina, como vetores de suporte, que reconhecem padrões para classificação e regressão (HAN et al., 2016; BUZAU et al., 2019). Também é feita a utilização de Redes Neurais Artificiais, que têm a capacidade de resolver problemas com dados ausentes, não padronizados e desbalanceados, ocasionados pela grande quantidade de dados gerados pelos medidores inteligentes (KHAN et al., 2023). O Sistema de Inferência Neuro-Fuzzy Adaptativo é outra técnica aplicada, consistindo em uma estrutura de inteligência artificial híbrida que combina os princípios de redes neurais e lógica fuzzy (BLAZAKIS et al., 2020).

Outros modelos de aprendizado de máquina são propostos, como as redes neurais convolucionais, amplamente utilizadas no reconhecimento de padrões e no processamento de séries temporais (HASAN et al., 2019; ZHENG et al., 2018), e as redes neurais recorrentes, que operam de forma cíclica, diferente das redes neurais tradicionais (ZABIR et al., 2018; SHEHZAD et al., 2021).

A maioria dos estudos sobre perdas não técnicas foca na redução do consumo de energia observado. Contudo, também ocorrem ciberataques na geração distribuída, onde os ataques visam manipular os medidores inteligentes para alterar os valores de energia gerada. Em (SHAABAN et al., 2022), é proposta uma abordagem baseada em aprendizado de máquina que emprega um modelo de árvore de regressão para detectar esse tipo de ataque, utilizando dados de registros históricos, irradiação solar, temperatura e leitura de medidores inteligentes. Além disso, métodos não supervisionados são propostos, baseando-se em abordagens como a

teoria dos jogos e o uso do sistema SPOTT de ordem fracionária, que analisa em tempo real as diferenças entre o uso previsto e a medição de energia, identificando assim mudanças associadas a condições normais, fraudes e quedas de energia (ZHAN et al., 2016). Outro método utiliza um Sistema Baseado em Conhecimento que utiliza 177 regras, indicadores estatísticos, mineração de texto e redes neurais para otimizar a análise de consumo de energia e a detecção de irregularidades. (GUERRERO et al., 2014). Quando comparados aos supervisionados, esses métodos mostram desempenho inferior na detecção de perdas não técnicas. A Tabela 2 apresenta uma visão geral dos métodos e sua classificação.

Tabela 2. Métodos orientados a dados

Classificação	Técnica	Referência
Supervisionados	Bad Data Analysis	(RAGGI et al., 2020; SHAH et al., 2020)
	Vetores de Suporte	(HAN et al., 2016; BUZAU et al., 2019)
	Redes Neurais Artificiais	(KHAN et al., 2023)
	Sistema Neuro-Fuzzy Adaptativo	(BLAZAKIS et al., 2020)
	Redes Neurais Convolucionais	(HASAN et al., 2019; ZHENG et al., 2018)
	Redes Neurais Recorrentes	(ZABIR et al., 2018; SHEHZAD et al., 2021)
	Árvore de Regressão	(SHAABAN et al., 2022)
Não Supervisionados	Teoria dos Jogos e Sistema SPOTT de Ordem Fracionária	(ZHAN et al., 2016)
	Sistemas Baseados em Conhecimento	(GUERRERO et al., 2014)

Métodos orientados a redes

Os métodos orientados a redes, além de utilizarem os dados dos medidores inteligentes, fazem uso de informações adicionais da rede de distribuição, como

a topologia e medições adicionais de unidades temporais remotas e medidores observadores, ou seja, medidores instalados no lado secundário do transformador de distribuição. Esses métodos baseiam-se em análise de fluxo de potência, estimativa de estado e posicionamento de sensores. Nos métodos de fluxo de potência, as perdas técnicas são calculadas através de metodologias probabilísticas e, subsequentemente, as perdas não técnicas são estimadas subtraindo as perdas técnicas das perdas totais do sistema de distribuição (ARANHA et al., 2013; SHAH et al., 2020). Em (TARIQ et al., 2018; SHAH et al., 2020), são utilizados algoritmos adicionais para estimar a impedância dos cabos, tendo em vista que é necessário conhecer a topologia da rede para calcular as perdas técnicas. As abordagens de estimativa de estado são aplicadas para calcular a carga dos transformadores de distribuição, com base em medições de tensão trifásica, correntes, potência ativa e reativa. Quando os valores medidos e estimados divergem, as perdas não técnicas são calculadas (LUAN et al., 2015; SALINAS et al., 2016). O uso de sensores dedicados à detecção de fraudes também é proposto em (ZHOU et al., 2015). A Tabela 3 apresenta uma síntese dos métodos orientados a redes.

Tabela 3. Métodos orientados as redes.

Técnica	Referência
Análise de Fluxo de Potência	(TARIQ et al., 2018; ARANHA et al., 2013; SHAH et al., 2020)
Estimativa de Estado	(LUAN et al., 2015; SALINAS et al., 2016)
Detecção de Fraudes por Sensores	(ZHOU et al., 2015)

Métodos híbridos

Os métodos híbridos combinam abordagens orientadas a dados e a redes. Em (JOKAR et al., 2016; JINDAL et al., 2016), são utilizados dados de equipamentos do sistema de distribuição para calcular as perdas técnicas. Após isso, são selecionadas grandes áreas suspeitas e utilizados recursos como árvores de decisão e máquinas de vetores de suporte para detectar consumidores fraudulentos. Em (QI et al., 2022), é proposto um método que combina dados de medidores observadores, extração de

características *wavelet*, que é capaz de detectar variações e padrões de consumo de energia em diferentes escalas de tempo, identificando flutuações incomuns, e o agrupamento *fuzzy c-means*, um algoritmo que classifica os usuários em grupos (clusters) com base em seu comportamento de consumo. Um escore é criado para indicar o quão fora do padrão o comportamento do consumidor está, distinguindo usuários normais de fraudulentos. Já em (MESSINIS et al., 2019), três módulos são combinados para detectar as perdas técnicas: o módulo de detecção de fraude baseado em máquina de vetor de suporte, o módulo que calcula e compara a alta sensibilidade de tensão, e o módulo de otimização, que identifica a localização e a extensão das perdas não técnicas por consumidor. A Tabela 4 apresenta os métodos híbridos.

Tabela 4. Métodos Híbridos.

Técnica	Referência
Cálculo de Perdas Técnicas (Dados de Equipamentos)	(JOKAR et al., 2016; JINDAL et al., 2016)
<i>Wavelet</i> e Agrupamento <i>fuzzy c-means</i>	(QI et al., 2022)
Combinação de Três Módulos para Detecção de Perdas Técnicas	(MESSINIS et al., 2019)

Conclusões

O presente estudo destaca a importância da detecção de perdas não técnicas (PNTs) nos sistemas elétricos, considerando o impacto econômico significativo dessas perdas, que somaram aproximadamente R\$ 9,9 bilhões em 2023. Os medidores inteligentes, como solução tecnológica, mostram-se fundamentais para enfrentar esse problema, permitindo o monitoramento em tempo real e oferecendo funcionalidades avançadas, como a detecção de manipulação de medidores e a identificação de valores anômalos. Ao abordar os métodos de detecção, foi possível classificar as abordagens em orientadas a dados, orientadas a redes e híbridas, cada uma com suas vantagens e limitações. A utilização de técnicas avançadas, como aprendizado de máquina, redes neurais e sistemas híbridos, revela-se promissora para melhorar a precisão e a eficácia na identificação de fraudes e outras causas de PNTs. No entanto, desafios permanecem, especialmente em relação à implementação em larga escala e à adaptação das

redes de distribuição às novas tecnologias. O avanço contínuo na pesquisa e no desenvolvimento dessas metodologias é essencial para otimizar o uso de medidores inteligentes e reduzir significativamente as perdas no sistema elétrico.

Referências Bibliográficas

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). *Resolução Normativa ANEEL nº 956, de 7 de dezembro de 2021*. Aprova os procedimentos de distribuição de energia elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 dez. 2021.

ARANHA NETO, E. A. C.; COELHO, J. *Probabilistic methodology for Technical and NonTechnical Losses estimation in distribution system*. Electric Power Systems Research, v. 97, n. 1, p. 93-99, Abr 2013.

ATHANASIADIS, C. L.; PAPADOPOULOS, T. A.; KRYONIDIS, G. C.; DOUKAS, D. I. *A review of distribution network applications based on smart meter data analytics*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 191, n. , p. , Fev 2024.

BLAZAKIS, K. V.; KAPETANAKIS, T. N.; STAVRAKAKIS, G. S. *Effective Electricity Theft Detection in Power Distribution Grids Using an Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*. Energies, v. 13, n. 12, p. , Jun 2020.

BUZAU, M. M.; TEJEDOR-AGUILERA, J.; CRUZ-ROMERO, P.; GÓMEZ-EXPÓSITO, A. *Detection of Non-Technical Losses Using Smart Meter Data and Supervised Learning*. IEEE Transactions on Smart Grid, v. 10, n. 3, p. 2661-2670, Mai 2019.

EFKARPIDIS, N.; GEIDL, M.; WACHE, H.; PETER, M.; ADAM, M. *Smart Metering Applications Main Concepts and Business Models*. Local: Springer, 2022.

GUERRERO, J. I.; LEÓN, C.; MONEDERO, I.; BISCARRI, F.; BISCARRI, J. *Improving Knowledge-Based Systems with statistical techniques, text mining, and neural networks for nontechnical loss detection*. Knowledge-Based Systems, v. 71, n. 1, p. 376-388, Nov 2014.

HAN, S. Y.; NO, J.; SHIN, J.-H.; JOO, Y. *Conditional abnormality detection based on AMI data mining*. IET Generation, Transmission & Distribution, v. 10, n. 12, p. 3010-1016, Mai 2016.

HASAN, M. N.; TOMA, R. N.; NAHID, A.-A.; ISLAM, M. M. M. *Electricity Theft Detection in Smart Grid Systems: A CNN-LSTM Based Approach*. Energies, v. 12, n. 17, p. , Ago 2019.

HLEBETZ, M. S.; CARRAZZA, L. C.; YATSU, R. K.; RODRIGUES, G. F. O.; LOPES, C. F. B.; VELOSO, T. R. M. *Perdas de Energia Elétrica na Distribuição*. ANEEL, v. 1, n. 1, p. 42036, Jun 2024.

JINDAL, A.; DUA, A.; KAUR, K.; SINGH, M.; KUMAR, N.; MISHRA, S. *Decision Tree and SVM-Based Data Analytics for Theft Detection in Smart Grid*. IEEE Transactions on Industrial Informatics, v. 12, n. 3, p. 1005-1016, Jun 2016.

JOKAR, P.; ARIANPOO, N.; LEUNG, V. C. M. *Electricity Theft Detection in AMI Using Customers' Consumption Patterns*. IEEE Transactions on Smart Grid, v. 7, n. 1, p. 216-226, Jan 2016.

KABIR, B.; ULLAH, A.; MUNAWAR, S.; ASIF, M.; JAVAID, N. *Detection of Non-Technical Losses Using MLP-GRU Based Neural Network to Secure Smart Grids*. Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, v. 278, n. 1, p. 383-394, Jun 2021.

KHAN, I. U.; JAVAID, N.; TAYLOR, C. J.; MA, X. *Robust Data Driven Analysis for Electricity Theft Attack-Resilient Power Grid*. IEEE Transactions on Power Systems, v. 38, n. 1, p. 537-548, Jan 2023.

LUAN, W.; WANG, G.; YU, Y.; LIN, J.; ZHANG, W.; LIU, Q. *Energy theft detection via integrated distribution state estimation based on AMI and SCADA measurements*. 2015 5th International Conference on Electric Utility Deregulation and Restructuring and Power Technologies (DRPT), v. , n. 1, p. 751-756, Jan 2015.

QI, R.; ZHENG, J.; LUO, Z.; LI, Q. *A Novel Unsupervised Data-Driven Method for Electricity Theft Detection in AMI Using Observer Meters*. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, v. 71, n. 1, p. 45566, Jan 2022.

RAGGI, L. M. R.; TRINDADE, F. C. L.; CUNHA, V. C. *Non-Technical Loss Identification by Using Data Analytics and Customer Smart Meters*. IEEE Transactions on Power Delivery, v. 35, n. 6, p. 2700-2710, Dez 2020.

SALINAS, S. A.; LI, P. *Privacy-Preserving Energy Theft Detection in Microgrids: A State Estimation Approach*. IEEE Transactions on Power Systems, v. 31, n. 2, p. 883-894, Mar 2016.

SHAABAN, M.; TARIQ, U.; ISMAIL, M.; ALMADANI, N. A.; MOKHTAR, M. *Data-Driven Detection of Electricity Theft Cyberattacks in PV Generation*. IEEE Systems Journal, v. 16, n. 2, p. 3349-3359, Jun 2022.

SHAH, A. L.; MESBAH, W.; AL-AWAMI, A. T. *An Algorithm for Accurate Detection and Correction of Technical and Nontechnical Losses Using Smart Metering*. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, v. 69, n. 11, p. 8809-8820, Nov 2020.

SHEHZAD, F.; JAVAID, N.; ALMOGREN, A.; AHMED, A.; GULFAM, S. M.; RADWAN, A. *A Robust*

Hybrid Deep Learning Model for Detection of Non-Technical Losses to Secure Smart Grids. IEEE Access, v. 9, n. 1, p. 128663-128678, Jan 2021.

TARIQ, M.; POOR, H. V. *Electricity Theft Detection and Localization in Grid-Tied Microgrids.* IEEE Transactions on Smart Grid, v. 9, n. 3, p. 1920-1929, Mai 2018.

ZHAN, T.-S.; CHEN, S.-J.; KAO, C.-C.; KUO, C.-L.; CHEN, J.-L.; LIN, C.-H. *Non-technical loss and power blackout detection under advanced metering infrastructure using a cooperative game based inference mechanism.* IET Generation, Transmission & Distribution, v. 10, n. 4, p. 873-882, Mar 2016.

ZHENG, Z.; YANG, Y.; NIU, X.; DAI, H.-N.; ZHOU, Y. *Wide and Deep Convolutional Neural Networks for Electricity-Theft Detection to Secure Smart Grids.* IEEE Transactions on Industrial Informatics, v. 14, n. 4, p. 1606-1615, Abr 2018.

ZHOU, Y.; CHEN, X.; ZOMAYA, A. Y.; WANG, L.; HU, S. *A Dynamic Programming Algorithm for Leveraging Probabilistic Detection of Energy Theft in Smart Home.* IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, v. 3, n. 4, p. 502-513, Dez 2015.

O pensamento computacional e o duplo em Oscar Wilde: O Retrato de Dorian Gray

Kallel Gonçalves de Almeida – CNPq
Maria Eduarda Alves da Silva
Profa. Dra. Nívia Maria Assunção Costa

PIBIC-EM
CÂMPUS VALPARAÍSO DE GOIÁS DO IFG
NIVIA.COSTA@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: *Pensamento computacional e a literatura. O Retrato de Dorian Gray de Oscar Wilde. Linguagem teatral.*

Introdução

Este estudo explorou os princípios práticos e teóricos de operações lógicas associadas ao pensamento computacional, objetivando estabelecer um diálogo entre o raciocínio computacional e a literatura. Assim, através da interpretação textual, analisamos a dualidade de identidades relacionadas às variadas circunstâncias e aos múltiplos significados no romance *O Retrato de Dorian Gray*, de Oscar Wilde (2010). Através da definição dos fundamentos do raciocínio computacional aplicados neste estudo, nossa abordagem metodológica abrangeu desde uma adaptação inicial do livro para o formato teatral até o desenvolvimento final de um algoritmo capaz de produzir interpretações dos aspectos subjetivos do romance, utilizando palavras e imagens contidas no texto.

Metodologia

A partir de um estudo qualitativo interpretativo, conforme Flick (2009) e, muito embora o pensamento computacional utilize tecnologia, o foco aqui é o diálogo entre o raciocínio computacional e uma abordagem pedagógica voltada para a literatura.

Para cumprir com a metodologia proposta, analisamos o livro, escrito em inglês, *O Retrato de Dorian Gray*, de Oscar Wilde (2010), explorando a dualidade de identidades através da linguagem verbal e visual. O romance também foi adaptado para a linguagem teatral a fim de ampliar as possibilidades de leitura desse romance de Wilde.

Resultados e Discussão

Ao aplicar os princípios do pensamento computacional, como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, ao estudo da literatura, podemos desvendar camadas de significado e estrutura que podem não ser imediatamente aparentes. A decomposição, por exemplo, ajuda na construção de subtramas e na evolução dos personagens, enquanto o reconhecimento de padrões inspira a interligação de

temas e motivos ao longo de uma obra. A abstração, por sua vez, permite o foco nos elementos centrais da história, removendo o supérfluo e destacando o que é verdadeiramente importante, enquanto os algoritmos são as fórmulas narrativas que guiam a progressão da história e o desenvolvimento dos personagens, assegurando que cada elemento contribua para o arco narrativo geral. *O Retrato de Dorian Gray* ressoa com a atualidade, pois a obsessão pela beleza e a curadoria da autoimagem, assim como vemos em redes sociais como o Instagram, podem resultar em uma crise de identidade. No romance, há registro das transformações internas e externas dos indivíduos, que, muitas vezes, ocultam a realidade por trás de uma fachada meticulosamente construída. A linguagem, tanto verbal quanto visual, desempenha um papel crucial na construção da identidade em Wilde (2010), reiterando as ideias de Dubar (2005) sobre as múltiplas identidades. Em virtude disso e considerando o romance de Wilde (2010), foi possível criarmos um fluxograma (do passo a passo) para adaptar o romance na linguagem teatral, um programa no Scratch, envolvendo perguntas relacionadas ao romance e, por fim, a modelagem de um objeto na impressora 3D.

Conclusões

O pensamento computacional, habilidade cognitiva que enriquece a compreensão leitora, oferece princípios para abordar textos complexos de maneira sistemática, promovendo uma compreensão mais profunda e uma apreciação mais rica de qualquer obra literária.

Referências Bibliográficas

Dubar, C. **A socialização**: construção das identidades sociais e profissionais. Tradução Andréa Stahel da Silva. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

Flick, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Wilde, O. **The Picture of Dorian Gray**. Oxford: MacMillan, 2010.

Utilização do CEP e Microsoft Power BI para Controle de Processos Operacionais

Kewson Lima da Paz, Anthony Rocha
Pereira
Fabio Francisco da Silva

PROGRAMA: PIBIC-EM
CÂMPUS DE ORIGEM: INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS - VALPARAÍSO
EMAIL DO ORIENTADOR: FABIO.FRANCISCO@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Controle Estatístico de Processos. Power BI. Visualização de dados. Indicadores de qualidade. Dashboards interativo

Introdução

O Controle Estatístico de Processos (CEP) é uma metodologia amplamente utilizada para monitorar processos produtivos, garantindo que operem dentro de limites aceitáveis e identificando variações que indicam problemas de qualidade. A integração do CEP com ferramentas como o Microsoft Power BI permite visualização em tempo real, potencializando a tomada de decisões. Portanto, o objetivo deste estudo é aplicar as ferramentas do CEP para monitorar e analisar processos operacionais de forma a visualizar o desempenho dos processos utilizando o Power BI para construção de *dashboards*.

Metodologia

Os dados foram obtidos de um restaurante e de uma fábrica de embalagens. Para tratá-los, utilizamos o Google Sheets, padronizando e removendo duplicatas. A construção dos dashboards no Power BI foi possível após capacitação na Data Science Academy. Também utilizamos o software Jamovi para realizar testes estatísticos, como o teste de normalidade Shapiro-Wilk, que nos ajudaram a definir as melhores técnicas de análise

Resultados e Discussão

Dois dashboards foram desenvolvidos:

- **Restaurante:** O dashboard revelou que a maioria dos clientes é composta por mulheres e que o faturamento mensal está em queda. Esse dado sugere a necessidade de ações corretivas. A análise também indicou variações no número de clientes ao longo dos dias.
- **Fábrica de Embalagens:** A taxa de defeitos se manteve dentro dos limites aceitáveis, e a produtividade permaneceu estável,

sugerindo um processo de produção bem controlado.



Figura 1 - Dashboard desenvolvido no Power BI com dados de um restaurante

Conclusões

A integração do CEP com o Power BI mostrou-se eficaz no monitoramento de processos operacionais, tanto no restaurante quanto na fábrica de embalagens. No restaurante, os dados permitiram identificar a queda no faturamento, e na fábrica, o dashboard auxiliou na manutenção da produtividade e controle da qualidade. A capacitação em ferramentas estatísticas como o Jamovi reforçou a importância do uso contínuo dessas tecnologias para aprimorar a análise de dados e otimizar os processos produtivos

Referências Bibliográficas

NABIL, Dewan Hafiz et al. *Managing supply chain performance using a real time Microsoft Power BI dashboard by action design research (ADR) method*. Cogent Engineering, v. 10, n. 2, p. 2257924, 2023.

MONTGOMERY, D. C. *Introduction to Statistical Quality Control*. 6th ed. New York: John Wiley & Sons, 2012.

ZAN, Tao et al. *Statistical process control with intelligence based on the deep learning model*. Applied Sciences, v. 10, n. 1, p. 308, 2019.



CONSTRUÇÃO E ESTUDO DOS NÚMEROS P-ÁDICOS

Nathália Rebeka Rodrigues Mesquita
Jacyllen de França Ribeiro
Edvan Fernandes Lima
Bruno de Paula Miranda

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)
Instituto Federal de Goiás Campus Valparaíso
bruno.miranda@ifg.edu.br

Palavras-chave: Números p-ádicos, Teoria dos Números, Métricas não-arquimedias.

Introdução

Este trabalho tem como objetivo apresentar o estudo da construção dos números p-ádicos, proporcionado durante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Este projeto explorou os números p-ádicos, um assunto que não é abordado nos cursos de licenciatura em matemática. O estudo foi realizado por meio de uma abordagem teórica, explorando os fundamentos dos números p-ádicos, com foco em sua construção, que é obtida por meio de uma generalização da construção dos números reais, implementando no conjunto dos números racionais uma nova maneira de se medir distância entre esses números. Foram feitas revisões bibliográficas, estudo de conceitos e pré-requisitos técnicos necessários para a obtenção dos números p-ádicos. A partir desse estudo, podemos compreender a construção dos números p-ádicos, realizar cálculos e operações nos números p-ádicos, aperfeiçoar a escrita matemática, aprender a linguagem LaTeX e desenvolver uma base sólida de conhecimentos da área de Teoria dos Números e Álgebra.

Metodologia

A pesquisa foi realizada por meio de revisões bibliográficas de livros das áreas de Análise Real, Espaços Métricos, Álgebra e Teoria dos Números, com a finalidade de compreender os fundamentos dos números p-ádicos, com foco em sua construção.

Resultados e Discussão

VALORES ABSOLUTOS

Seja \mathbb{K} um corpo. Para construirmos os números p-ádicos buscamos uma maneira de "medir distância" entre elementos de \mathbb{K} , assim como fazemos em \mathbb{R} por meio da função módulo $|\cdot| : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+$.

Definição. Um valor absoluto em \mathbb{K} é uma função $|\cdot| : \mathbb{K} \rightarrow \mathbb{R}_+$ que satisfaz:

- $|x| = 0 \iff x = 0;$

- $|x \cdot y| = |x| \cdot |y| \quad \forall x, y \in \mathbb{K};$
- $|x + y| \leq |x| + |y| \quad \forall x, y \in \mathbb{K};$

Se a seguinte condição adicional for satisfeita dizemos que se trata de um valor absoluto não arquimediano

- $|x + y| \leq \max\{|x|, |y|\}.$

VALORES ABSOLUTOS EM \mathbb{Q}

Em particular, fixado um primo p , podemos associar um número natural $\nu_p(x)$ chamado valorização p-ádica de x , que é o expoente da maior potência de p que divide x . Tal convenção é intuitiva pois toda potência p^m divide 0.

Definição. Para cada $x \in \mathbb{Q}^*$ definimos o valor absoluto p-ádico por

$$|x|_p = p^{-\nu_p(x)}.$$

Se for $x = 0$, fixamos $|0|_p = 0$

O valor absoluto p-ádico é não arquimediano. Conjuntos munidos com uma métrica que satisfaz a propriedade não arquimediana, são chamados espaços ultramétricos. A geometria de espaços ultramétricos são peculiares.

Corolário 1. Num espaço ultramétrico todos "triângulos" são isósceles. Isto é, dados x, y, z no espaço, temos que pelo menos um dos três elementos está a uma mesma distância dos outros dois.

Em \mathbb{Q} todos os possíveis valores absolutos, são basicamente o valor absoluto usual, valor absoluto trivial e o valor absoluto p-ádico.

TEOREMA DE OSTROWSKI

Teorema. (Ostrowski) Todo valor absoluto não-trivial



em \mathbb{Q} é equivalente a algum valor absoluto $|\cdot|_p$, onde p é primo ou $p = \infty$.

O CORPO DOS NÚMEROS P-ÁDICOS

Definição. Seja \mathbb{K} um corpo munido de um valor absoluto $|\cdot|$ e considere uma sequência (x_n) de elementos de \mathbb{K} .

- Dizemos que a sequência (x_n) é **convergente** em \mathbb{K} caso exista $L \in \mathbb{K}$ tal que

$$\forall \varepsilon > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \text{ tal que } n > n_0 \implies |x_n - L| < \varepsilon.$$

Neste caso, dizemos que L é o **limite da sequência** (x_n) e denotamos por

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = L.$$

- Dizemos que a sequência (x_n) é uma **sequência de Cauchy** caso

$$\forall \varepsilon > 0, \exists n_0 \in \mathbb{N}, \text{ tal que } n, m > n_0 \implies |x_n - x_m| < \varepsilon.$$

- O corpo \mathbb{K} é dito **completo** se toda sequência de Cauchy de elementos de \mathbb{K} converge para algum elemento de \mathbb{K} .
- Um subconjunto $S \subseteq \mathbb{K}$ é dito **denso** em \mathbb{K} se toda bola aberta centrada em elementos de \mathbb{K} possui elementos do conjunto S .

Definição. Seja $|\cdot| = |\cdot|_p$ um valor absoluto p -ádico em \mathbb{Q} . Denotaremos por \mathcal{C}_p o conjunto de todas as sequências de Cauchy com elementos em \mathbb{Q} :

$$\mathcal{C}_p = \left\{ (x_n); (x_n) \text{ é sequência de Cauchy com respeito a } |\cdot|_p \right\}$$

Definição. Definimos o conjunto $\mathcal{N} \subset \mathcal{C}_p$ como sendo o ideal

$$\mathcal{N} = \left\{ (x_n) \in \mathcal{C}_p; \lim |x_n|_p = 0 \right\}$$

das sequências que convergem para zero com respeito ao valor absoluto p -ádico.

Definição. Definimos o corpo dos números p -ádicos como o anel quociente de \mathcal{C}_p por seu ideal maximal

$$\mathbb{Q}_p = \mathcal{C}_p / \mathcal{N}.$$

Proposição 1. \mathbb{Q}_p é completo e a imagem de \mathbb{Q} com respeito à inclusão $\mathbb{Q} \hookrightarrow \mathbb{Q}_p$ é um subconjunto denso de \mathbb{Q}_p .

Com isso, \mathbb{Q}_p é um corpo que contém o corpo dos racionais, tem um valor absoluto que estende o valor absoluto p -ádico de \mathbb{Q} e com respeito ao qual \mathbb{Q}_p é completo e tem \mathbb{Q} como subconjunto denso.

Conclusões

Concluimos que a ideia aplicada na construção dos números reais é feita de maneira similar a construção do conjunto dos números reais, pois também pode ser vista como o completamento de sequências racionais de Cauchy.

Referências Bibliográficas

- Lima, Elon Lages. Análise real. Vol. 1. Rio de Janeiro: Impa, 2004.
- Lima, Elon Lages. Espaços métricos. Vol. 4. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, CNPq, 1983.
- Gouvêa, Fernando Quadros. Primeiros passos p -ádicos. IMPA, 1989.
- Hensel, Kurt. Theorie der algebraischen Zahlen. Vol. 1. BG Teubner, 1908.
- Moreira, Carlos Gustavo et al. Teoria dos Números - um passeio com primos e outros números familiares pelo mundo inteiro. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 5ª ed. 2018.

Otimização de processos de rosqueamento industrial

Raphael Silva Lins

Dr. Márcio Bacci da Silva

INDICAR PROGRAMA: Pós FEMEC/UFU

INDICAR O CÂMPUS DE ORIGEM: IFG/VALPARAÍSO

INFORMAR O EMAIL DO ORIENTADOR : MBACCI@UFU.BR

Palavras-chave: Ângulo de hélice, Alta pressão, Rosqueamento, Torque, Força axial.

Introdução

O alumínio é o metal não ferroso mais utilizado em processos industriais devido suas propriedades mecânicas. Os estudos realizados para a operação de rosqueamento interno se justificam por ser considerado uma usinagem complexa realizada por uma ferramenta com múltiplas arestas de corte e utilização de fluido de corte. Alguns trabalhos da literatura, como Carvalho et al. (2012) e Ribeiro Filho et al. (2015) focaram na análise do torque, força axial e formação de rebarbas em função do tipo de processo, velocidade de corte e revestimento da ferramenta.

Os cabeçotes de rosqueamento na usinagem de roscas internas em máquinas CNC são amplamente empregados em processos produtivos, objetivando maior produtividade com o uso de velocidades de corte mais elevadas e compensação de erro de sincronismo.

O principal objetivo desta pesquisa é avaliar o comportamento de machos M8, revestidos com DLC e ângulo de hélice de 45° na usinagem da liga AA 6063-T6.

Metodologia

O equipamento utilizado foi um Centro de Usinagem CNC modelo 1250D, fabricado pela ROMI, com 18 kW de potência no eixo principal e rotação máxima de 12.000 rpm. Foi utilizado o fluido de corte solúvel MV AQUA 180, fabricado pela VCI, numa concentração de 8%.

Para desenvolvimento dos testes foi utilizado o dinamômetro de mesa KISTLER 9235B (estacionário), utilizando uma taxa de 1kHz, sendo os dados de força (N) e momento torçor (N.m).

Para a primeira etapa do trabalho, foram consideradas 4 variáveis independentes ou de entrada. A velocidade de corte alta (60 m/min) e moderada (40 m/min); fluido de corte com alta pressão 15 Kgf/cm² e 35 Kgf/cm²; utilizando dois madris de rosqueamento distintos, denominado Cabeçote D1 Softsynchro® Modular, fabricante A, o Cabeçote D2 Synchro-Gewindefutter WN-GM300, fabricante B; ângulo de hélice do macho, de 15° e 45°, ambos com revestimento com DLC. Para análise estatística, será

utilizado um planejamento fatorial com 4 fatores e 2 níveis, pois possui ampla aplicação industrial. Essas condições permitem a avaliação em separado dos efeitos individuais e dos efeitos de interação dos fatores num experimento no qual todos os fatores variam simultaneamente num padrão de tentativas cuidadosamente organizado.

Resultados e Discussão

Observa-se que a força axial média tende a diminuir com o aumento da velocidade de corte para os dois cabeçotes de compensação radial e axial.

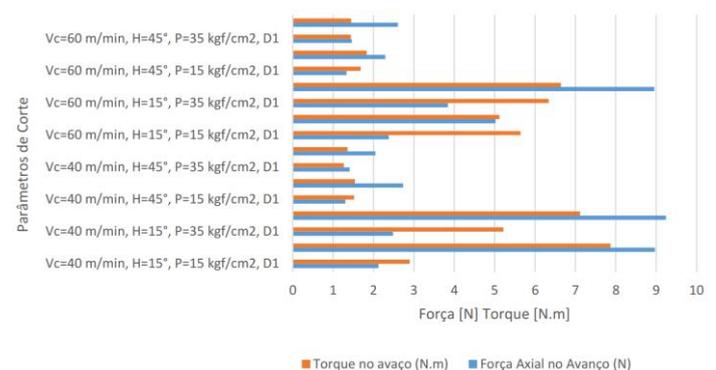


Figura 1. Comparação entre os resultados da força axial e torque durante o avanço de corte da ferramenta

Conclusões

1. O cabeçote de rosqueamento com compensação axial tem a maior influência para o aumento de Fz e Mt no avanço de corte.
2. O comportamento de Fz e Mt está diretamente relacionada ao ângulo de hélice da ferramenta em função da velocidade de corte aplicada.
3. A pressão de aplicação do fluido de corte 15 kgf/cm² não se mostrou eficiente para expulsar o cavaco da superfície de saída do macho de corte com hélice a 45°, ficando emaranhado na hélice da ferramenta em alguns testes.

Referências Bibliográficas

- Carvalho A.O., Brandão L.C., Panzera T.H., Lauro C.H. *J Mater Process Technol* 212:1753–1760, 2012.
- Ribeiro Filho S.L.M., Oliveira J.A., Arruda E.M., Brandão L.C. *J Mater Process Technol* 212(4):766–775 (2015).

CONSTRUÇÃO DE FORNO SOLAR USANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS

Suzana Emanuele Castro Pinheiro, João Vitor Pereira da Silva, Nathalia Evelly Martins Folha
Reginaldo Dias dos Santos

PIBIC-EM
CAMPUS VALPARAÍSO
REGINALDO.SANTOS@IFG.EDU.

Palavras-chave: energia solar, forno solar, energia térmica.

Introdução

A energia proveniente do sol vem sendo moldada pelo homem, ao longo da sua história. Através desse tipo de energia são supridas as necessidades básicas de iluminação, aquecimento, desenvolvimentos industriais e alimentação. Os fornos solares são dispositivos que utilizam a energia do sol para aquecer e cozinhar alimentos, ou realizar outras atividades que requerem calor, sem a necessidade de combustíveis fósseis ou eletricidade. O princípio de funcionamento desses fornos baseia-se no efeito estufa, onde a radiação solar entra através de um material transparente (vidro ou acrílico), aquece o interior do forno, e o calor é retido pela estrutura, aumentando a temperatura interna.

Metodologia

A construção do forno solar foi realizada utilizando materiais recicláveis e de fácil acesso, buscando maximizar sua eficiência de retenção de calor. O forno foi desenvolvido com foco em simplicidade e baixo custo, permitindo que seja replicado em diversas situações.

Resultados e Discussão

Nos primeiros testes, o forno atingiu uma temperatura máxima de 115°C, sendo que, no segundo e terceiro dias, alcançou temperaturas de até 121°C, como demonstrado no gráfico de temperatura da figura 1. Essa progressão mostra que o forno, apesar de construído com materiais de baixo custo, foi eficiente em sua função de aquecimento.

Foi realizado um teste onde assamos 2 pizzas de tamanho pequena, tipo brotinho, o tempo levado foi de 1 hora e 15 minutos, na figura 2 mostra um gráfico no final do assamento o forno atingiu a temperatura de 91°C, que foi suficiente para que o alimento estivesse pronto.

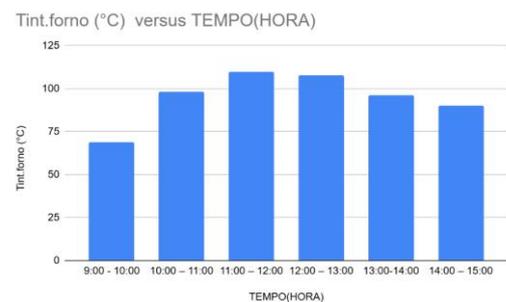


Figura 1. Temperaturas obtidas pelo forno solar

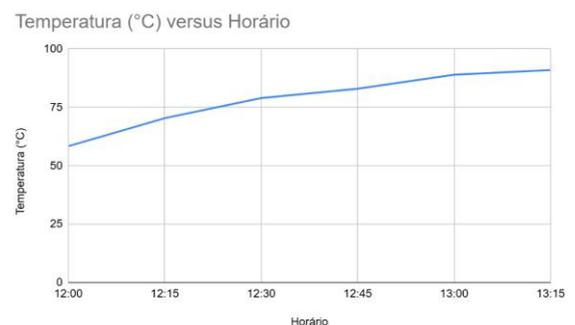


Figura 2. Temperaturas do ensaio com as pizzas

Conclusões

Os testes realizados no forno solar construído com materiais recicláveis demonstraram que ele é uma solução viável para o aproveitamento da energia solar, atingindo temperaturas suficientes para aquecer água e cozinhar alimentos. Os resultados mostraram que, em condições de incidência solar adequada, o forno pode atingir temperaturas superiores a 100°C, com um pico de 121°C no terceiro dia de testes. Esses números evidenciam que, com um investimento mínimo em materiais de fácil acesso, é possível obter um equipamento funcional e sustentável.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, J. M. **Fornos solares: teoria e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Editora Sustentável, 2015.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISMÓGRAFO TRIAXIAL UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO

Vitória Gonçalves, Eduardo Feitosa, Ellen Souza
Davi Araujo

PIBIC-EM
INSTITUTO FEDERAL CÂMPUS VALPARAÍSO DE GOIÁS
DAVI.LEMOS@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Arduino. Sismógrafo triaxial. Sensores. Atividade sísmica.

Introdução

Na análise da pesquisa, explicamos termos técnicos como a formação dos fenômenos chamados terremotos e sua propagação, que geram sinais analógicos captados por sensores. Onde utilizando um acelerômetro, sensor de aceleração, conseguimos medir esses movimentos, em que o Arduino, que será o “cérebro” do sistema, por ser considerado um microprocessador, processará os dados coletados pelo sensor, com isso, será possível montar um sismógrafo de baixo custo, que também visa aprofundar o interesse interdisciplinar do ponto de vista pedagógico.

Metodologia

Neste projeto, baseado em um estilo de pesquisa experimental qualitativa, foram feitos uso de componentes eletrônicos para produzir um sismógrafo triaxial, fazendo uso da plataforma Arduino que possui uma alta capacidade de processamento, devido ao fato que pode executar funções específicas através de um código. Foram implementados ao circuito, Leds para fazer uma sinalização específica, através de um código fonte, sinalizando a intensidade medida em cada eixo, para isso acontecer deve-se realizar a conexão do Arduino, com o sensor GY-521. O seguinte sensor, irá fazer uma leitura das variações em três eixos, devendo ser conectado ao arduino sua alimentação, GND, SDA E SCL. Com as conexões feitas da forma correta será possível visualizar um gráfico através do monitor serial do programa IDE.

Resultados e Discussão

Como resultado obtido de testes, temos como observação dados dos três eixos já definidos para análise, o eixo Z, eixo Y e o eixo X. Na figura 1 acima, temos o eixo Z, que é responsável pela medição do movimento vertical da onda sísmica.



Figura 1: Medição do eixo Z

Conclusões

A pesquisa teve como objetivo criar um sismógrafo triaxial de baixo custo utilizando Arduino. As medições nos três eixos foram bem-sucedidas, permitindo a visualização dos resultados em tempo real através do Serial Plotter. O comportamento de cada eixo pode ser observado separadamente ou simultaneamente. Além disso, LEDs foram adicionados para indicar a intensidade das vibrações, variando conforme a intensidade medida. Em síntese, a pesquisa conseguiu produzir um sismógrafo eficiente e econômico.

Referências Bibliográficas

SOUZA, Fábio. **Arduino - Interface com acelerômetro e giroscópio**. Embarcados - Sua fonte de informações sobre Sistemas Embarcados. Disponível em: <https://embarcados.com.br/arduino-acelerometro-giroscopio/>.

DADAFSHAR, M. **Accelerometer and Gyroscopes Sensors: Operation, Sensing, and Applications**. Senior Member of Technical Staff (Field Application Engineering). [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://pdfserv.maximintegrated.com/en/an/AN5830.pdf>.

Criação de um painel eletrônico: representação visual e mental

Yan Pablo Salviano Oliveira Carvalho
Sthefany Paula Soares
Profa. Dra. Nívia Maria Assunção Costa

PIBITI – BOLSISTA IFG
CÂMPUS VALPARAÍSO DE GOIÁS DO IFG
NIVIA.COSTA@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Painel eletrônico. Representação visual e mental. Engenharia elétrica e linguística.

Introdução

Basta uma busca rápida pela internet para encontrarmos um dos exemplos mais comuns - talvez o mais comum - dos dados não estruturados: uma imagem, mostrando informações que demandam mais atenção para a interpretação. Ainda nessa mesma busca, por outro lado, encontramos a nossa disposição diversos dados estruturados, como um painel eletrônico, mostrando informações que podem facilmente ser interpretadas. Nessa ideia, considerando que a estrutura de um dado está atrelada à disposição de cada componente – para a representação visual - e à capacidade de interpretá-lo – para a representação mental, este estudo teve como objetivo a criação de um painel eletrônico, focado na representação visual e mental, unindo conceitos de linguística e Engenharia Elétrica.

Metodologia

Este estudo qualitativo (FLICK, 2009), teórico e de campo foi conduzido em 04 etapas: (1) referencial teórico alinhando à linguística e à engenharia elétrica; (2) protótipo pequeno com display de sete segmentos em uma mesa de arbitragem para fins de teste de funcionamento; (3) protótipo de contador e descontador com quatro dígitos a fim de ser representado em um painel eletrônico; (4) análise e discussão dos resultados.

Resultados e Discussão

Um dos resultados mostrou um painel de dados com representação numérica de 0 a 99, displays de 7 segmentos, mostrando contagem ascendente, descendente e reset. Assim como Santaella e Nöth (2015) nos esclarecem que os nossos discursos não são moldados apenas por letras e palavras, e, também, por diferentes modos visuais e sonoros, o painel eletrônico envolveu a modelagem de circuitos integrados (CI4510 e CI4511), com dois displays integrados para exibir a contagem, botões, fiações e placas. Portanto, entendemos que a conexão entre a representação de dados e linguística pôde ser observada no processo de conversão de sinais

binários em números visíveis no display. A utilização de portas lógicas para realizar essa conversão exemplificou como os dados numéricos, inicialmente em formato digital, foram transformados em representações visuais claras e acessíveis. Os resultados mostraram, também, a capacidade de as pessoas traduzirem dados numéricos em representações visuais – como as exibidas pelos displays – e representações mentais – como a familiaridade coletiva, isto é, o entendimento de um grupo de pessoas sobre o significado de painéis eletrônicos em um estádio de futebol – ilustra a relevância dessa representação por meio de um painel eletrônico.

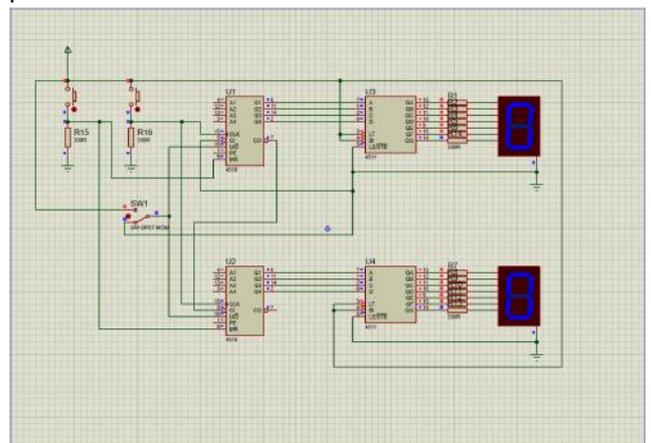


Figura 1. Construção do painel eletrônico

Conclusões

Apesar de desafiador, este estudo alcançou objetivos significativos em termos de validação prática e teórica. A experiência adquirida por meio dos testes e a análise das interações entre Engenharia Elétrica e Linguística Computacional enriquecem o campo de estudos e abrem novas perspectivas para futuras pesquisas.

Referências Bibliográficas

Flick, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTAELLA, L; NOTH, W. *Imagem: cognição, semiótica, mídia*. São Paulo: Iluminuras, 2015.