BOLETIM TÉCNICO DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

CEETEPS – Centro Estadual de Educação Tecnológica "Paula Souza" FATEC-SP – Faculdade de Tecnologia de São Paulo **Diretor** *Prof. Me. Josué Souza de Gois*

Vice-Diretor Prof. Me. Hamilton Martins Viana

Volume 56 - Edição Especial do

25° SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (SICT-2023)

Realizado nos dias 04 e 05 de outubro de 2023

Coordenação Geral:

Prof^a. Dr^a. Regina Maria Ricotta

Coordenadores de área

Prof^a. Dr^a. Ana Lucia Saad, Prof. Dr. Carlos Rezende de Menezes, Prof. Dr. Eduardo Acedo Barbosa, Prof^a. Dr^a. Eliacy Cavalcanti Lélis, Prof. Dr. Eraldo Cordeiro Barros Filho, Prof. Dr. Francisco Tadeu Degasperi, Prof^a. Dr^a. Luciana Reyes Pires Kassab, Prof. Dr. Marcelo Bariatto Andrade Fontes, Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira, Prof^a. Dr^a. Vanessa Duarte Del Cacho

Comissão Executiva:

Equipe da Área de Sistemas de Informação

Logística: Prof^a. Me. Nina Choi Chao, Luciano Luis da Silva, Maurício Kamita

Imagem de Fundo: Profa. Me. Cleusa Rossetto

Revisores Técnicos:

ite visor es i centeos.	
Profa. Dra. Adriana Fernandez Sotelo	Prof. Dr. Fabio Roberto Chavarette
Profa. Dra. Ana Lucia Saad	Profa. Dra. Fernanda Cangerana Pereira
Prof. Dr. Aparecido Sirley Nicolett	Profa. Dra. Fernanda M. P. F. R. Ferreira
Prof. Esp. Arnaldo R. Teixeira	Prof. Dr. Francisco Del M. Hernandez
Prof. Dr. Carlos Rezende de Menezes	Prof. Dr. Francisco Tadeu Degasperi
Prof. Dr. Celso Setsuo Kurashima	Prof. Me. Gabriel Issa Jabra Shammas
Prof. Dr. Celso Xavier Cardoso	Prof. Dr. Gabriel Vieira Lobo
Prof. Dr. Cezar Soares Martins	Prof. Me. Giuliano Araujo Bertoti
Prof. Me. Claudio da Silva Andretta	Profa. Me. Grace Anne Pontes Borges
Profa. Me. Cleusa Maria Rossetto	Profa. Me. Helena M. B. P. de Mello
Prof. Me. Daniel José Toffoli	Profa. Me. Ieda Maria Nolla
Prof. Dr. Darlan Marcelo Delgado	Prof. Me. Joao Carlos Botelho Carrero
Profa. Dra. Deborah H. Travassos	Prof. Dr. Leandro Cássio De Paula
Prof. Dr. Dilton Serra	Profa. Leila Meneghetti
Prof. Dr. Douglas Casagrande	Profa. Dra. Lilian Satomi Hanamoto
Prof. Me. Douglas Therezani	Profa. Dra. Luciana Reyes P. Kassab
Prof. Dr. Eduardo Acedo Barbosa	Profa. Dra. Luciana Sgarbi Rossino
Prof. Dr. Eduardo dos Santos Tada	Prof. Dr. Luis da Silva Zambom
Profa. Dra. Elaine C. de Oliveira	Prof. Me. Luiz Roberto Vannucci
Profa. Dra. Eliacy Cavalcanti Lélis	Prof. Dr. Marcelo Bariatto A. Fontes
Profa. Me. Elisa A. N. Takahashi	Prof. Dr. Marcos Domingos Xavier
Profa. Me. Elisa Patricio Macedo	Prof. Dr. Marcos Dorigão Manfrinato
Profa. Me. Elizabeth Neves Cardoso	Prof. Me. Marcos Pereira Da Silva
Prof. Dr. Emerson Roberto Santos	Profa. Me. Maria Da Graça Marcatto
Prof. Dr. Eraldo C. Barros Filho	Profa. Dra. Maria Lúcia Pereira da Silva

Profa. Dra. Mariana Godoy Vazquez Prof. Dr. Mauricio Antonio Deffert Prof. Dr. Miguel Ângelo Menezes Prof. Dr. Nasareno das Neves Profa. Dra. Neusa Maria P. Battaglini Profa. Me. Nina Chao Prof. Dr. Paulo Henrique Pisani Prof. Dr. Paulo Jorge Brazão Marcos Prof. Dr. Pedro Henrique T. Schimit Profa. Esp. Regina H.Pacca G. Costa Profa. Dra. Regina Maria Ricotta Prof. Me. Renan França G. Nogueira Prof. Dr. Ricardo Cardoso Rangel Prof. Dr. Roberto K. Yamamoto Prof. Dr. Rodrigo A. M. Carvalho Prof. Dr. Rodrigo Campos Bortoletto Prof. Me. Rogério Colpani Prof. Dr. Ronaldo Câmara Cozza Profa. Dra. Rosana Nunes Dos Santos Profa. Dra. Silvia Pierre Irazusta Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira Profa. Me. Simone Cristina G. Vianna Prof. Dr. Valdemar Bellintani Junior Profa. Dra. Vanessa Del Cacho

*** PREFÁCIO ***

O Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica (SICT) é um evento anual organizado pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP), que tem como principal objetivo promover a apresentação, discussão e a divulgação de trabalhos de pesquisa de alunos de graduação, ou início de pós-graduação, nas diversas áreas da tecnologia relacionadas aos cursos de graduação oferecidos pela FATEC-SP.

Nesta 25ª edição do evento (25º SICT-2023), realizado nos dias **04 e 05 de outubro de 2023**, foram selecionados 80 trabalhos de um total de 109 trabalhos submetidos nas seguintes áreas: Construção Civil, Eletrotécnica, Eletrônica e Microeletrônica, Gestão Empresarial, Materiais, Mecânica, Mecatrônica, Meio Ambiente, Soldagem, Tecnologia Assistiva, Tecnologia da Informação e Turismo.

Os trabalhos são oriundos de alunos e orientadores da Fatec-SP; das Fatecs Americana, Araraquara, Cotia, Jacareí, Jahu, Mogi das Cruzes, São José dos Campos, São José do Rio Preto, Sorocaba, Tatuí; das universidades, institutos, faculdades e centros universitários paulistas, tais como USP, UNESP (Ilha Solteira), UFABC, IF (São Paulo), PUC-SP, UNIFAE, SENAI-Roberto Simonsen. Houve também a participação de trabalhos de nível técnico da ETESP e da Grau Técnico.

Esta Edição Especial do Boletim Técnico da Fatec-SP, Volume 56, apresenta os resumos dos trabalhos aprovados, que foram avaliados por até três revisores internos ou externos à Instituição.

Agradecemos a valiosa colaboração dos revisores técnicos. Agradecemos também aos avaliadores de pôsteres e a todos aqueles que colaboraram com elevado empenho para o sucesso desse evento: professores, alunos e o apoio operacional e de informática.

A Comissão Organizadora

SUMÁRIO

Construção Civil

CRIAÇÃO DE PADRÃO DE INSPEÇÃO EM R.A	22
Gestão Empresarial	
ELETRODOS PARA ELETROCARDIÓGRAFOS MONTAGEM DE UM REATOR DE UV-OZÔNIO PARA DESCONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS NATURAIS	20
Eletrotécnica	24
UTILIZAÇÃO DE CÂMARA MPECVD PARA DEPOSIÇÃO DE ÓXIDO DE SILÍCIO CO PLASMA DE MICRO-ONDAS	
TUBULAR	18
MODELAGEM NUMÉRICA E EXPERIMENTAL DE UM SISTEMA DE ALTO-VÁCUO	
DETECÇÃO DE VAZAMENTO	17
MODELAGEM FÍSICO-MATEMÁTICA E MEDIÇÃO DE SISTEMA DE VÁCUO DE	10
MODELAGEM COM ARRANJO EXPERIMENTAL DE SISTEMAS DE PRÉ-VÁCUO COMPLEXOS	16
EXPANSÃO ESTÁTICA	15
METROLOGIA NA TECNOLOGIA DO VÁCUO A PARTIR DO MÉTODO DA	1
DESCARTEDESCAÇÃO DE FILAMENTO FETO FARTINDO DE MATERIAIS DE	
MEMS MÁQUINA DE FABRICAÇÃO DE FILAMENTO PETG PARTINDO DE MATERIAIS DE	13
INSTRUMENTAÇÃO APLICADA A PIEZORESISTORES EM SENSOR DE PRESSÃO	
PLÁSTICO BIODEGRADÁVEL	12
FLANGES CEGOS PARA VÁCUO OBTIDOS POR IMPRESSÃO 3D UTILIZANDO	11
FABRICAÇÃO DE MEMBRANAS DE SILICIO POR ABLAÇÃO A LASER PARA SENSORES DE PRESSÃO MEMS	11
DOPANTESFABRICAÇÃO DE MEMBRANAS DE SILÍCIO POR ABLAÇÃO A LASER PARA	10
FABRICAÇÃO DE CÉLULAS SOLARES PARA TEMPOS CURTOS DE DIFUSÃO DE	
PIEZORESISTORES	9
ESTUDO DA DOPAGEM TIPO N EM SILÍCIO PARA FABRICAÇÃO DE	·
DEEP LEARNINGDEEP LEARNING	
DO MOTOR CCESTADO DA CARGA DE CÉLULAS DE ÍONS DE LÍTIO USANDO	
DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DOS PARAMETROS DO MODELO MATEMATIC DO MOTOR CC	,
TECNOLÓGICASDETENDADO EXPERIMENTAL DOS PARÂMETROS DO MODELO MATEMÁTIO	
CAMADAS METÁLICAS DE DISCOS (DVDS) PARA POSSÍVEIS APLICAÇÕES	
ÀUTOMAÇÃO RESIDENCIAL POPULAR	
OUEDA LIVRE	
AQUISIÇÃO AUTOMÁTICA DE DADOS PARA ARRANJO EXPERIMENTAL DE	
Eletrônica e Microeletrônica	
MOBILIÁRIO ESCOLAR	
GERENCIAMENTO INTELIGENTE DO LIXO URBANÓ - RECICLAGEM DE	,
FINANÇAS APLICADAS AO PROJETO DE CONSTRUÇÃO CIVIL	
CONSTRUÇÃO CIVIL	
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM PROJETOS DA	

Materiais

APROVEIT AMENTO DE RESIDUOS AGROINDOSTRIAIS NA FABRICAÇÃO DE
VIDROS SODO-CÁLCICOS
AVALIAÇÃO DE ESTRUTURAS POLIMÉRICAS NA APLICAÇÃO DE STENTS PARA
COA
CARACTERIZAÇÃO DE FILAMENTO PARA MANUFATURA ADITIVA
CONFECÇÃO DE BIOMODELOS E ESTUDOS DE STENTS BIOABSORVÍVEIS PARA
CRIANÇAS ATÉ 18 MESES COM COARCTAÇÃO DE AORTA (COA)
EFEITO DA NITRETAÇÃO A PLASMA NA RESISTÊNCIA AO DESGASTE DO AÇO
MANGANÊS AUSTENÍTICO TIPO HADFIELD
ESTUDO DA BORETAÇÃO SÓLIDA COM 70%Na ₂ B ₄ O ₇ E 30%SiC NO AÇO AISI 420 E
SAE 1045
ESTUDO DO EFEITO DO FLUXO GASOSO NA RESISTÊNCIA AO DESGASTE DO AÇO
F-138 NITRETADO A PLASMA ESTUDO ECOTOXICOLÓGICO DE NANOESTRUTURAS DE CARBONO COMERCIAIS.
ESTUDO TRIBOLÓGICO DO AÇO AISI 304 NITROCEMENTADO EM DIFERENTES
TEORES DE CH4
INCORPORAÇÃO DE PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO EM SUBSTRATOS DE SIO
OBTIDOS POR SOL-GEL INVESTIGAÇÃO DA SÍNTESE DE PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO POR MEIO DE
IRRADIAÇÃO COM LASERMODIFICAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A PRODUÇÃO DE VIDROS
SUSTENTÁVEISSINTONIZAÇÃO DE LUZ NA REGIÃO DO VISÍVEL COM AMOSTRAS VÍTREAS TeO ₂ -
ZnO DOPADAS COM ÍONS DE Tm ³⁺ / Er ³⁺ / Yb ³⁺
TRATAMENTO DE SINGULARIDADES EM IMAGENS USANDO MATLAB
VIDROS TeO ₂ -ZnO COM ÍONS DE Yb ³⁺ , Ho ³⁺ , Tm ³⁺ E NANOPARTÍCULAS DE Ag E TiO ₂
PARA FOTÔNICA
Mecânica
ANÁLISE DE FALHA DO SISTEMA DE SUSPENSÃO DE UM VEÍCULO BAJA SAE
DISPOSITIVO ACOPLÁVEL À FRESADORA FU-1 PARA ACIONAMENTO DE PESSOA
COM DEFICIÊNCIA
ERGONOMIA APLICADA AO PROJETO DE UM VEÍCULO BAJA SAE
MEDIDAS INTERFEROMÉTRICAS PARA ANÁLISE DE COMPOSIÇÕES GASOSAS
SMART TOOL PARA CARRETA DO TIPO SIDER
UTILIZAÇÃO DO AÇO 4140 EM DUTOS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL
Mecatrônica
MEDIÇÃO INDIRETA DE PEÇAS CILINDRICAS PARA OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO
E QUALIDADE
MONITORAMENTO REMOTO PARA NÍVEL DE ÓLEO EM CAIXAS DE
ENGRENAGENS
Meio Ambiente
ANALISE DO POTENCIAL DE VIDRO LUMINOSO PELA TÉCNICA DE ICP
ANÁLISE MULTITEMPORAL ENTRE 2014 E 2023 DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ-SP
UTILIZANDO O SENSOR TIRS DO LANDSAT-8
ANÁLISE NDVI DE ADUBAÇÃO VERDE COM AEROLEVANTAMENTO
ILHA DE CALOR: UM ESTUDO DE CASO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP
MAPEANDO PROCESSOS BOTTOM-UP LASTREADOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL
NAS CIÊNCIAS DA TRANSIÇÃO/TRANSFORMAÇÃO
T I VERDE: ADOCÃO DA COMPLITAÇÃO EM NITVEM
T.I VERDE: ADOÇÃO DA COMPUTAÇÃO EM NÚVEMUSO DA FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X EM ÁGUA DE APROVEITAMENTO DO
METRÔ DE SÃO PAULO

Tecnologia Assistiva

CONFECÇÃO DE UMA CYBER LUVA COM ARDUINO E SQL PARA INTERPRETAR E
ARMAZENAR SINAIS BIOMÉDICOS
DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA DECRETAÇÃO DE OBSOLESCÊNCIA
DE EMH
ESTUDO DE UM EXOESQUELETO PARA PESSOAS COM DEFICIENCIA MOTORA 5
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA EM EQUIPAMENTOS DE
ELETROCARDIOGRAFIA
TALHER ESTABILIZADOR PARA PACIENTES COM TREMOR ESSENCIAL OU MAL
DE PARKINSON
Tecnologia da Informação
Toonorogia aa imormayao
ANÁLISE COMPARATIVA DOS ALGORITMOS DE ATRIBUIÇÃO DE ESPECTRO EM
REDES ÓPTICAS ELÁSTICAS
ANÁLISE DE CARACTERÍSTICAS DE COMENTÁRIOS ONLINE USANDO O MODELO
BI-LSTM
APLICAÇÃO MOBILE PARA APOIO LOGISTICO NA DISTRIBUIÇÃO DE
IMUNIZANTES
ARQUITETURA DE COMUNICAÇÃO PARA ROBÔ DE TELEPRESENÇA INTERATIVO. 6
ATAQUES CIBERNÉTICOS MALÍCIOSOS ATRAVÉS DO USO MANIPULADO DO
CHATGPT
PRÁTICA
DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS DAS
AÇÕES DA BOLSA DE VALORES DO BRASIL
QUÂNTICA
INTERFACES DE CONTROLE DE REALIDADE VIRTUAL UTILIZANDO VISÃO
COMPUTACIONAL – MÓDULO DESKTOP
MUNDO DAS LETRINHAS: TECNOLOGIA ASSISTIVA NA PRONÚNCIA E
ALFABETIZAÇÃO
O APRENDIZADO DE MÁQUINA E A ALOCAÇÃO DE ROTA E ESPECTRO EM REDES
ÓPTICAS ELÁSTICAS
PREDIÇÃO DE ATAQUES EM SECURITY INFORMATION AND EVENT
MANAGEMENT (SIEM) USANDO APRENDIZADO DE MÁQUINA
SAÚDE BEM – CONSULTAS ONLINE: SOLUÇÃO PARA AGENDAMENTO DE
CONSULTAS MÉDICAS
TÉCNICAS DE HARDENING: COMO O CHAT-GPT PODE CONTRIBUIR
USO DE LINGUAGENS QUÂNTICAS EM PLATAFORMAS HIBRIDAS
UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA ANÁLISE DE DADOS DE
QUEIMADAS
V 02212 20 1 20 1 20 1 20 1 20 1 20 1 20
Turismo
CULTURA, EDUCAÇÃO E A CIDADE: POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO E
ATUAÇÃO PROFISSIONAL
DO PORTO DE SANTOS-SP
LABORATÓRIO DE TURISMO DA FATEC SÃO PAULO: TRAJETÓRIAS E
NARRATIVAS
MEMÓRIA E TRANSFORMAÇÃO NO ROTEIRO CULTURAL DO CARANDIRU
DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL
POTENCIALIDADES TURÍSTICAS NO BAIRRO DO BOM RETIRO (SP): ENCONTRO
COM VIZINHOS

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Giovanna Macedo Guerreiro Souza¹, Aparecido Sirley Nicolett¹
¹Curso de Engenharia Civil da Pontificia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP

ra00303115@pucsp.edu.br, nicolett@pucsp.br

1. Introdução

A indústria da construção civil utiliza, em todos os seus processos de produção, matérias-primas básicas como madeira, areia, brita, água etc. Contudo, segundo o relatório "Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2019/2018" [1], é o setor responsável pela geração de 84 milhões de metros cúbicos de resíduos sólidos produzidos no território brasileiro, sendo divididos percentualmente em 63% de argamassa, 29% de blocos e concreto, 1% orgânicos e outros em 7%. Sendo uma produção significativa, principalmente porque a maior parte desses resíduos não são tratados corretamente. Além disso, grande parte dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) coletados são abandonados em vias e logradouros públicos - ABRELPE (2022, ano-base 2021) [2]. Esse fator ocorre, pois, as legislações do CONAMA ou das Políticas de Resíduos Sólidos dissertam que a responsabilidade do manejo e destino deles são dos geradores. Este trabalho de iniciação científica teve o objetivo de abordar a temática sobre a Metodologia da Produção Mais Limpa ou Ecoeficiência, acompanhando os procedimentos que duas construtoras adotam para o reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil.

2. Metodologia e Materiais

No levantamento de campo, duas empresas foram analisadas, ambas com certificação ISO 9001. Na visita técnica da empresa "A", os gestores se apresentaram como da área da construção de ferrovias e rodovias. A visita técnica ocorreu na região de Itapevi, cujo projeto da construtora era melhorar o acesso rodoviário do centro de distribuição de Itapevi para a rodovia Castelo Branco. A empresa, com políticas de gestão de resíduos da construção civil, desenvolveu as seguintes atividades organizacionais de gestão ambiental: treinamento de segurança; treinamento de qualidade; meio ambiente; divulgação do diferencial; treinamento de procedimentos para os funcionários realizados no espaço seguro do canteiro de obra.

A equipe responsável pela gestão ambiental desenvolve a consciência ambiental, colaborando com a gestão do canteiro de obra, desde os insumos utilizados na construção, como madeiras, pregos, aços até os possíveis resíduos do solo do terreno. Isso é ordenado por baia de uso, baia de resíduos, reaproveitamento de resíduos e controle dos resíduos. Logo na entrada da construtora existe a área do lavatório das máquinas móveis, como caminhonetes retroescavadeiras e entre outros. A água contaminada por resíduos internos da construção é destinada para um reservatório controlado pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - responsável pelo controle, fiscalização,

monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição.

Na visita técnica da empresa "B", voltada para atividades de construção predial na região do Estado de São Paulo, verificou-se que há a atividade de separação de materiais e resíduos, assim como o controle dos parceiros responsáveis por recolher os resíduos sem uso no canteiro de obra. Os materiais mais otimizados e controlados são a madeira e sucata. Com essa separação dos resíduos, a empresa responsável pela coleta emite um documento classificando os resíduos coletados e quais serão os destinos deles. Como exemplo, a empresa forneceu o documento mensal para exemplificar o comprovante, Figura – 1.

CLASSE	BENEFICIAMENTO	DESTINO FINAL
CLASSE A	100% RECICLADO	LUCA AMBIENTAL
CLASSE B	100% RECICLADO	PLASTPEL
CLASSE B1	100% RECICLADO	MULTIBIOENERGIA
CLASSE B2	100% RECICLADO	MULTIPLUS
CLASSE A/B	70% RECICLADO (CLASSE A) 20% REJEITO – NÃO RECICLADO 5% RECICLADO (CLASSE B1)	LUCA AMBIENTAL/ PLASTPEL/ MULTIBIOENERGIA/
	5% RECICLADO (CLASSE B)	BOA HORA
REJEITO	NÃO RECICLADO	BOA HORA

Figura – 1: Beneficiamento e destino dos resíduos coletados.

4. Resultados e Conclusões

Dentre os diferentes aspectos da Metodologia da P+L, reaproveitar o material até sua total obsolescência é uma forma de reduzir a necessidade da aquisição de novos insumos, como por exemplo o reaproveitamento de pregos, vergalhões e madeiras realizado pelas duas construtoras da pesquisa. Mesmo após este ponto, as duas construtoras ainda encaminham para as empresas de reciclagem os resíduos finais, que se transformarão em novas matérias primas. A forma com que as duas construtoras lidam com o reaproveitamento de materiais, a conscientização ecológica disseminada entre seus colaboradores, a redução do consumo de água e energia, a destinação correta de líquidos contaminados, caracterizam processos descritos dento da Metodologia da P+L.

5. Referências

- [1] ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no brasil 2018/2019. Disponível em https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/.
- [2] ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no brasil 2021/2022. Disponível em https://abrelpe.org.br/download-panorama-2021-2022/.

FINANÇAS APLICADAS AO PROJETO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Aurélio Leite Almeida¹, Christian Acarapi Aruquipa², William Martins de Oliveira³, Luiz Roberto Vannucci⁴

1, 2, 3, 4 Faculdade de Tecnologia de São Paulo

aurelio.almeida01@fatec.sp.gov.br, luiz.vannucci@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A gestão financeira de qualquer empresa é um importante quesito para garantir as margens de lucro e o crescimento desejado. Considerando que a construção civil sempre trabalha com altos custos, seja pelo valor dos materiais, aluguel de equipamentos, necessidade de mão de obra especializada ou pelas taxas de documentos e impostos, ter esse controle é indispensável. Em busca de soluções para minimizar os custos, vem sendo alvo de pesquisas o impacto das taxas de juros e o número de suas parcelas no preço total da obra [1].

Este trabalho tem como objetivo fornecer aos gestores da empresa uma visão ampla de como trabalhar com as finanças, fazendo os aportes nos momentos necessários, levantando as necessidades de maiores ou menores recursos, sejam eles próprios, de investidores ou por empréstimos.

2. Metodologia

O propósito da pesquisa é mostrar como a planilha eletrônica pode ser utilizada como ferramenta para o apoio em tomada de decisões durante o planejamento e execução de uma obra de construção civil.

3. Resultados

Para o estudo de caso foi utilizado quatro unidades residenciais iguais onde se fez o levantamento quantitativo do serviço Alvenaria. Todas as alvenarias possuem a altura de 2,75 m e foram executadas com blocos de concreto de 19 x 19 x 39 cm com resistência média de 4,5 Mpa (Figura 1).



Figura 1 – Planta arquitetônica do imóvel utilizado como referência no estudo

O levantamento do quantitativo de todos os ambientes com alvenaria totalizou em 161,40 m². Chega-se, então, ao total de 2078 blocos por unidade a ser construída [2].

O valor orçado para cada bloco posto-obra foi de R\$ 2,69. Totalizando em um custo de R\$ 22.359,28.

No arquivo personalizado para esse estudo, foram inseridos os dados necessários aos cálculos dos juros conforme a opção de parcelamento escolhida pelo comprador (Figura 2).

			Número d	le Parcelas	Taxa de Juros %
<u>AQUISIÇÃO</u>		[1	a 2	2,65
		ſ	3 a 6 (a partir o	de R\$ 5.000,00)	2,77
Valor à vista	R\$ 22.359,28		7 a	10	2,95
Taxa de Juros	2,95		11 a 15 (a partir	de R\$ 15.000,00)	3,06
Número de Parcelas	10		16	a 18	3,21
		1	19 a 24 (a partir	de R\$ 25.000,00)	3,30
PAGAMENTO					
Parcelas iguais					
	Parcela (R\$)	Juros (R\$)	Total		
	2.539.59	3.036.60	25,395,88		
1+ 9	2.539,59	3.030,00	23.333,00		

Figura 2 – Planilha "Pagamentos" do arquivo

A tabela de juros foi inserida no arquivo de acordo com as opções de parcelamento oferecidas pelo fornecedor. Os campos em amarelo são aqueles passíveis de alteração por parte do usuário, embora, na célula de taxa de juros, haja uma fórmula que pesquisa a taxa a ser aplicada conforme a referida tabela.

Nas condições aplicadas a planilha demonstrou que, a depender da situação escolhida para o pagamento das parcelas, o custo financeiro com os juros pode ser R\$ 3.036,60 ou R\$ 3.785,78.

Os resultados são obtidos de maneira automática, reduzindo a níveis bem próximos de nulo os erros, uma vez que a planilha foi testada com diversos valores e taxas, e seus resultados comparados os da calculadora financeira HP12C.

4. Conclusões

A criação de uma planilha eletrônica para cálculo de juros requer conhecimento tanto das funções da aplicação, quanto dos conceitos financeiros e de juros, não sendo viável para ser utilizada apenas uma vez.

Contudo, uma vez criada, a planilha eletrônica oferece respostas muito rápidas aos cálculos necessários para levantamento da viabilidade das aquisições no que tange à tomada de decisões baseadas em estudos financeiros.

Aplicando-se o estudo nas diversas aquisições, dimensiona-se o custo financeiro do projeto. As respostas rápidas e precisas de uma planilha eletrônica bem elaborada e estruturada trazem agilidade e segurança à tomada de decisões.

5. Referências

[1] https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2022/05/Card-Matematica-Financeira-4.pdf. Acessado em agosto de 2023.

[2] Tabela de Composições e Preços para Orçamentos, Ed. Pini, 2010.

GERENCIAMENTO INTELIGENTE DO LIXO URBANO – RECICLAGEM DE MOBILIÁRIO ESCOLAR

Danielle Carvalhaes Ayala¹ Fernanda Maria Pinto Freitas Ramos Ferreira²

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP

¹ ayaladanielle@live.com ² femapfrf@fatecsp.br

1. Introdução

A reciclagem é o processo de coletar, classificar, processar e reutilizar materiais que, de outra forma, seriam descartados como lixo [1]. O desperdício de materiais como madeira, ferro e plástico não é apenas uma preocupação ambiental, mas também uma oportunidade perdida de reutilizar esses recursos para fins de aprendizagem técnica, profissional e incentivo a atividades sociais. É fundamental reconhecer a importância de separar e estudar esses materiais para determinar sua melhor destinação e possível reaproveitamento.

Assim foi o principal foco deste projeto, estudar e encontrar soluções para a reutilização dos recursos desperdiçados nos meios escolares para promover um descarte inteligente e consciente dos equipamentos públicos.

A pesquisa está em andamento e esta apresentação de resultados é parcial.

2. Metodologia

A metodologia escolhida foi de uma abordagem qualitativa realizada através de estudo de casos em instituições de ensino na cidade de São Paulo, com o propósito exploratório e descritivo, antecedida de uma revisão da literatura pertinente.

3. Revisão Bibliográfica

O Projeto de lei que institui a Política Nacional de Resíduos sólidos, em sua seção VIII institui a política de incentivos fiscais e financeiros às instituições que promovam a reutilização e reciclagem de resíduos. Neste contexto, destaca-se o potencial da indústria madeireira, onde "percentual da matéria-prima desperdiçada é grande, e com grande frequência, os resíduos e refugos são destinados à queima". Entre as possibilidades de reutilização são as chapas de madeira aglomerada que são fabricadas com partículas de madeira ou outros materiais, aglutinados por meio de uma resina e, em seguida, prensados. A madeira aglomerada possui múltiplas aplicações, dentre as quais se destacam a fabricação de móveis, tampos de mesas, divisórias e, de forma secundária, a indústria de construção civil [2].

No Colégio Estadual Arthur Vieira de Oliveira, em Anguera (BA), quatro alunos começaram a reformar as cadeiras feitas de ferro e madeira que estavam inutilizadas e em mal estado na escola. O projeto batizado de "Era uma vez uma cadeira desprezada" foi apresentado na feira de ciências da escola e na Feira do Conhecimento de Anguera, o que deu visibilidade para a iniciativa o que atraiu adeptos de outras escolas [3].

O trabalho de Conclusão de Curso de Fabiola Degani Ramos objetivou o desenvolvimento de um modelo de cadeira e mesa escolar fabricado com painéis de plásticos reciclados e alumínio termo prensados, que atendam às necessidades das escolas públicas do ensino fundamental do Estado de São Paulo [4].

4. Estudo de Caso

Em um primeiro estudo de caso, em uma Escola Estadual em São Paulo, foi possível perceber ações que contribuíram com o meio ambiente e toda a redestinação inteligente do lixo para usufruto da própria comunidade.

Em entrevista com um dos professores temos:

- o processo de descarte padrão dos mobiliários antigos: desde a obtenção até os fins legais; e
- a proposta de reutilização de "chapas de madeira" como fôrmas para tampas em canais de drenagem pluvial, feitas com concreto a fim de promover aulas práticas técnico-educativas.

5. Conclusões

Foi possível perceber no início dessa pesquisa as várias iniciativas de uma abordagem mais sustentável e amiga do ambiente na gestão do objeto escolar e o que mais estes materiais possam ser transformados, buscando assim impactos positivos e significativos.

Referências

- [1] LOMASSO, A. L.; SANTOS, B. R.; ANJOS, F. A. S.; ANDRADE, J.C.; SILVA, L.A.; SANTOS, Q. R.; CARVALHO, A. C. M. Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: um estudo de caso no centro mineiro de referência em resíduos (CMRR). Revista Pensar Gestão e Administração, v. 3, n. 2. Minas Gerais. 2015.
- [2] ABREU, Paulo Henrique Fernandes de. Formas de Aproveitamento dos Resíduos da Madeira. **Trabalho de Graduação**: TG-EP-44-05. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, 14 dez. 2005.
- [3] RIBEIRO, Vanessa. Era uma vez uma cadeira desprezada. Criativos da Escola- Design For Change. Artigo de notícias, 4 de agosto, 2016. Disponível em: https://ins.criativosdaescola.com.br/era-uma-vez-uma-cadeira-desprezada/. Acesso em: 25 de maio de 2023.
- [4] RAMOS, Fabiola Degani. Mobiliário escolar produzido com painéis de plásticos reciclados e alumínio termo-prensados. Trabalho de conclusão de Curso Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU Higienópolis Universidade Presbiteriana Mackenzie). São Paulo, 2012-2013.

¹ Aluna de IC bolsista do CNPq/PIBIC.

AQUISIÇÃO AUTOMÁTICA DE DADOS PARA ARRANJO EXPERIMENTAL DE QUEDA LIVRE

Caroline Vitoria Rodrigues Cesário Leite¹, Henrique Chaves Gulino², Francisco Tadeu Degasperi³

1, 2, 3 Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV – Faculdade de Tecnologia São Paulo FATEC-SP – CEETEPS

1 Escola Técnica de São Paulo – ETESP – CEETEPS

caroline.rc.leite@gmail.com, ftd@fatecsp.com

1. Introdução

A tecnologia do vácuo é utilizada em muitas etapas de fabricação e transformação de diversos produtos também sendo utilizada intensamente na área de pesquisa [1].

O presente trabalho visa a produção de um sistema de disparo e coleta de dados para arranjo experimental que tem como intuito a determinação da aceleração da gravidade. E também, a integração de um sistema de banco de dados, para o armazenamento dos resultados coletados durante as medidas experimentais.

2. Metodologia e Materiais

No contexto do projeto exposto, os dados serão automatizados com uso de microcontroladores, sendo destinados a softwares como Origin® e Excel para visualização da coleta de dados em forma numérica e gráfica.

O intervalo de tempo gasto pelo objeto para percorrer certa distância vertical em queda livre, dado que será coletado, é o fator principal para o cálculo da gravidade local. Esta informação juntamente com o tamanho, altura, do arranjo na qual o objeto estará em queda nos fornecerá a aceleração da gravidade. A *equação 1* expõe a expressão de provimento da gravidade, na qual "x" é a distância que o objeto percorrerá até se encontrar ao solo.

$$g = \frac{2 \cdot x(t)}{t^2} \tag{1}$$

Para montagem do circuito de medição utilizou-se uma placa de Arduino Mega, sistema de disparo, – que se baseia em módulo relé, botão e eletroímã – receptores de luz, lasers e sensor piezo. Em relação a automatização dos dados foi-se usado o módulo ESP 8266 para haver conexão do Arduino com a rede. A *Figura 1* mostra a montagem feita em relação aos componentes citados acima, enquanto a *Figura 2* exibe o esquema do arranjo experimental e a disposição dos sensores envolvidos.

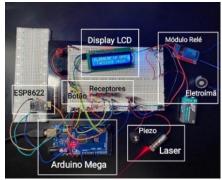


Figura 1 – Circuito para aquisição de dados.

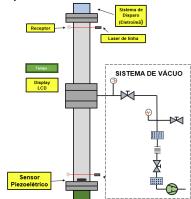


Figura 2 – Diagrama esquemático do arranjo experimental.

3. Resultados

Para cada medição realizada, será disposto o tempo de queda na tabela projetada de forma automática. Também será realizada a automatização dos cálculos, havendo a média das gravidades calculadas com até 5 dígitos significativos. A aceleração será determinada, também, pela interpretação da curva de variação de gravidade por cada intervalo de tempo. A *Tabela I* é um esquema que será formado pelo próprio software com o auxílio do ESP, que tem a função de coletar o tempo cronometrado pelo Arduino e distribuir à rede.

Tabela I – Esquema da Tabela

Tempo de Queda	Gravidade Calculada
t1	$g1 = \frac{2 \cdot x(t1)}{t1^2}$
t2	$g2 = \frac{2 \cdot x(t2)}{t2^2}$

4. Conclusões

Em suma, o módulo ESP é o agente principal na automatização dos dados coletados, apenas sendo auxiliado pela própria medição experimental e pelos softwares de visualização gráfica. Posteriormente, será criado um site pessoal regido totalmente pelo ESP, onde serão armazenados as coletas e resultados da pesquisa.

5. Referências

[1] F.T. Degasperi – Contribuições para análise, cálculo e modelagem de sistemas de vácuo – DOI: 10.47749/UNICAMP.2006.399705

Agradecimentos

Ao Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV, pela oportunidade oferecida e à Instituição CNPq pela bolsa fornecida.

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL POPULAR

Brendhon Mikael H. Carvalho¹, Willy F. Moreira dos Santos², Mauricio Antonio Deffert³

1, 2, 3, 4 Faculdade de Tecnologia de São Paulo – Fatec SP

mikaelcarvalhobmhc@gmail.com, mauricio.deffert@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Esse projeto consiste em um sistema embarcado para automação residencial, de forma modular e baixo custo. O trabalho inclui o desenvolvimento de *softwares* e aplicações de controle, dispositivo de assistente virtual, painel de chaveamento extensível (referente ao controle elétrico da residência), e módulos de saídas e entradas com diversas aplicações.

As interfaces são cobertas pela plataforma de desenvolvimento da KIVY®, programadas em maioria na linguagem python e KV, e o painel principal junto aos módulos secundários (acessórios), foram projetados com microcontroladores que oferecem suporte a linguagem C ou suas variações. Os mais comuns são ESP ou Arduino com suporte WIFI.[1,5]

2. Materiais e Métodos

Comunicação: Um protocolo de comunicação via WIFI foi desenvolvido. Presente na rede local não necessitando de internet, ou servidor externo para operar e foi desenvolvido a fim de atender a demanda de segurança e confiabilidade dos dados. Esse protocolo de codinome CTR (nomenclatura anedótica), está sendo desenvolvido de forma *Open-Source*, a fim de fornecer ao público a possibilidade do desenvolvimento de novos módulos.



Figura 1 – Ilustrações dos dispositivos de controle e assistente virtual ao fundo.

Assistente Virtual: Com recepção e saída de áudio (voz e sons diversos), oferece suporte para fone *bluetooth* podendo ser acessado remotamente pela residência. Composto por um sistema embarcado (Raspberry Pi®), programado em maioria por Python de arquitetura ARM. [4]

O painel principal: Responsável pelo controle residencial fixo, como tomadas e iluminação.

Esse painel também é responsável por abrigar as informações da residência, e oferece reconhecimento de lâmpadas queimadas, suporte extensível para até 64 lâmpadas, e um protocolo para queda de energia ou ausência de wifi.

3. Resultados

O protocolo de comunicação desenvolvido é efetivo em sanar erros e em destaque para velocidade de execução da tarefa com um atraso do comando a confirmação de execução abaixo dos 0,02 segundos, (imperceptível ao usuário).

O sistema de reconhecimento de voz com base no módulo VOSK (AlphaCephei®), apresenta uma efetividade confiável e confortável em modo *offline*. Quanto a velocidade, pode alcançar valores entre 0,5 e 0,02 segundos quando combinado com algoritmos de antecipação desenvolvidos especialmente para agilizar a resposta. Tendo um tempo de resposta bastante reduzido, foram obtidos resultados negativos quanto a interação na interface, isso está sendo corrigido com uma comunicação de resposta, por sinais sonoros ou verbais da assistente.[2]

Quanto as aplicações compiladas pela plataforma Buildozer, demonstraram-se bem intuitivas e com uma interface acolhedora, repassa a sensação de segurança e seriedade ao usuário final conforme a figura 2.[3]



Figura 2 – Amostra de imagem da versão de demonstração.

4. Conclusão

O modelo de automação proposto apresenta muito conforto ao usuário, desde a instalação ao tempo de resposta. A interface optimizada ao usuário e o custobenefício em relação a tecnologia desenvolvida, provaram ser competitivos aos atuais no mercado.

5. Referências

- [1] Kivy. O Open-Source Python App Development Framework. Disponível em: https://kivy.org/>. Acesso em: 20 de fev. de 2022.
- [2] AlphaCephei. Vosk is a Speech Recognition Toolkit?. Disponível em: https://alphacephei.com/vosk/>. Acesso em: 17 de jun. de 2022.
- [3] Buildozer. Welcome to Buildozer's Documentation. Disponível em: https://buildozer.readthedocs.io/en/latest/#>. Acesso em: 22 de fev. de 2022.
- [4] Raspberry Pi. Raspberry Pi.®. Disponível em: https://www.raspberrypi.com/>Acesso em: 24 de dez. de 2022.
- [5] Espressif. Espressif. Disponível em: Acesso em: 13 de dez. de 2022.">https://www.espressif.com/en>Acesso em: 13 de dez. de 2022.

CAMADAS METÁLICAS DE DISCOS (DVDS) PARA POSSÍVEIS APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS

Diogo Santos Andrade^{1*}, Wendell Nunes da Silva¹, Carlos Henrique de Oliveira Machado¹, Antonio Celso Duarte²,

Elvo Calixto Burini Junior³, Emerson Roberto Santos^{1,2,4}

¹Grau Técnico, Eletrotécnica, Unidade Lapa

²Innovation Center, Faculdade de Tecnologia de São Paulo

³Universidade de São Paulo, Instituto de Energia e Ambiente

⁴Laboratório SuperCriativo, São Paulo/SP

thestarlunar@gmail.com, emmowalker@gmail.com

1. Introdução

O DVD (disco) tem se tornado obsoleto, então para diminuir a quantidade de lixo no planeta, este trabalho inicia um estudo exploratório (ainda em fase muito inicial) utilizando as camadas metálicas destes discos e sugestionando possíveis aplicações tecnológicas [1,2].

2. Materiais e Métodos

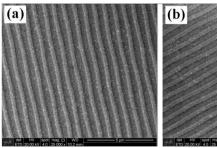
DVDs (discos) da marca Elgin, modelos DVD-RW (de 4,7 GB) e DVD-RDL (de 8,5 GB) foram repartidos ao meio e as camadas metálicas foram analisadas com objetivo conhecer melhor este material. O disco DVDRDL foi analisado com um multímetro digital na máxima escala de resistência elétrica (60 M Ω) colocando as duas pontas de prova com distância de \approx 2,0 cm. Imagens superficiais utilizando MEV (microscopia eletrônica de varredura) com ampliação de 25.000 vezes foram obtidas e espectroscopia de EDS (energia dispersiva de raio-X) foi utilizada para obter os elementos químicos. Uma foto com a impressão digital sobre a camada metálica demonstrou ser aplicável em estudos relacionados também à ciência forense.

3. Resultados

A Análise de EDS revelou que o DVD-RW possui maior quantidade de elementos químicos, como mostra a Tabela I e menor distância entre faixas de 409,8 \pm 69,0 nm, enquanto que o DVD-RDL apresentou 426,4 \pm 27,4 nm (Figura 1).

Tabela I – Elementos químicos em porcentagem em massa (%).

Elementos químicos	DVD-RW	DVD-RDL
Alumínio (Al)	0,44	-
Molibidênio (Mo)	0,05	-
Prata (Ag)	55,95	16,02



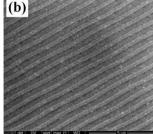


Figura 1 - Imagens de MEV: (a) DVD-RW e (b) DVD-RDL.

Estes resultados demonstram que as camadas metálicas apresentam boa uniformidade, inclusive,

colocando as pontas de prova do multímetro sobre a camada metálica do DVD-RDL mostrou resistência elétrica nula, mesmo contendo menor quantidade de elementos químicos metálicos em comparação ao DVD-RW.



Figura 2 - Impressão digital (obtida por câmera de telefone celular) sobre a camada metálica do DVD-RW.

4. Conclusões

Os DVDs desmontados revelaram camadas metálicas com boa definição demonstrando que podem ser utilizados em estudos exploratórios para a montagem de dispositivos, como, por exemplo: (a) OLEDs e OPVs: utilizando a tecnologia de montagem de dispositivos invertida do tipo sanduíche, ou seja, começando a montagem pelo catodo (que é a própria camada metálica do DVD); deposições sucessivas das camadas orgânicas sobre este metal; e finalizando com a deposição do anodo sobre as camadas orgânicas; e (b) captura de impressão digital para análises em ciência forense: pois as camadas metálicas dos DVDs podem permanecer escondidas em determinadas áreas onde não há percepção da visão humana, mas pode haver o contato físico direto com os dedos, que neste caso, deixam registrados as suas imagens.

5. Referências

[1] W. B. Alan, Dissertação de Mestrado, Pennsylvania: University of Pennsylvania, 2008[2] A. H. Grant, UCLA Journal of Environmental Law

and Policy, **29** (2011) 331-363

Agradecimentos

Ao Grau Técnico, mantenedor Sr. Luiz H. N. Raposo e à diretora e coordenadora pedagógica Profa. Laura C. N. S. Knoch; à EPUSP pelas medições com o MEV e à empresa MILLS pelo fornecimento de bolsa de estudo

^{1*} Aluno de Eletrotécnica (com bolsa da MILLS).

DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DOS PARÂMETROS DO MODELO MATEMÁTICO DO MOTOR CC

Matheus de Sousa Pereira Rodrigues¹, Celso Setsuo Kurashima², Alfredo Del Sole Lordelo³

1, 2, 3 Universidade Federal do ABC

sousa.pereira@aluno.ufabc.edu.br1, alfredo.lordelo@ufabc.edu.br3

1. Introdução

O motor CC é muito utilizado em diversas aplicações, como no controle de esteiras, braços robóticos, robôs móveis, entre outros. Assim, para que seja possível utilizar o motor CC é necessário obter o seu modelo matemático.

Esse projeto de pesquisa aborda o procedimento de modelagem matemática do motor CC utilizando um microcontrolador Arduino, para a obtenção experimental dos parâmetros da função de transferência de primeira ordem, no caso, o ganho de malha aberta e a constante de tempo, com boa exatidão.

2. Metodologia e materiais

O motor CC pode ser modelado por uma função de transferência de primeira ordem F(s), como a descrita pela Equação 1, que de acordo com Ogata, K. (2003) [1] relaciona o sinal de saída C(s) e o sinal de entrada R(s), tendo como parâmetros a constante de malha aberta K e a constante de tempo τ .

$$F(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K}{\tau s + 1} \tag{1}$$

Para obter as constantes do motor CC, é aplicada uma entrada degrau em malha aberta ou rampa em malha fechada nele e através do Arduino os dados da resposta do motor CC são coletados e utilizados para o cálculo da constante de tempo τ e de ganho de malha aberta K.

Essa modelagem também leva em conta que o sistema é linear, invariante no tempo e monovariável. Entretanto na prática o sistema apresenta algumas não linearidades como o atrito viscoso, o atrito entre as engrenagens da caixa de redução, a relação entre o ciclo ativo do sinal PWM (Pulse Width Modulation) e a tensão média, etc. Apesar disso, podemos aproximar o sistema para uma função linear e obter resultados satisfatórios para diversas aplicações.

Os materiais utilizados nesse projeto são: motor CC com encoder magnético, Arduino Uno, Regulador de tensão e Ponte H.

3. Resultados

Ao modelar o motor utilizando a entrada degrau a resposta obtida foi bastante ruidosa em regime permanente, interferindo principalmente na obtenção do ganho de malha aberta, como visto na Figura 1. Devido à isso, foram utilizadas diferentes entradas degrau para que a média dos valores das constantes obtidas em cada entrada pudesse ser calculada e aumentasse a precisão dos resultados. As constantes obtidas para a função de transferência do motor, nesse caso, foi $K=921,36^{\circ}/\text{sV}$ e $\tau=0,0555\text{s}$.

A entrada rampa foi utilizada para diminuir o ruído da resposta e obter a constante K de forma mais precisa,

como mostra a Figura 2. Com esse método a constante obtida foi K = 758,84°/sV. A diferença de resultados entre ambos os métodos se deve ao fato de que em malha fechada a resposta do motor CC é mais robusta e a análise dos dados se torna mais precisa, pois leva em consideração também os outros componentes do sistema.

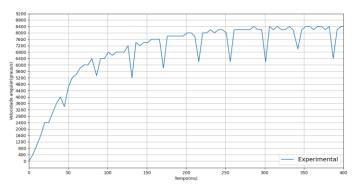


Figura 1 – Resposta transitória ao degrau de 8,46V.

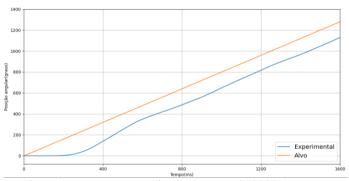


Figura 2 – Resposta transitória à rampa de 800°/s.

4. Conclusões

Com as análises feitas na pesquisa é possível concluir que um motor CC pode ser bem modelado com uma função de transferência de primeira ordem, em que utilizou-se uma entrada em degrau para obter a constante de tempo $\tau=0.0555s$ e uma entrada em rampa para a constante de malha aberta $K=758.84^{\circ}/sV$. Sendo esses dados suficientes para a descrição do modelo matemático desse tipo de motor.

5. Referências

[1] Ogata, K. Engenharia de controle moderno. 4ª edição, Pearson & Prentice Hall, 2003.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa PIBIC.

¹ Aluno bolsista de IC da UFABC-PIBIC-CNPq

ESTIMAÇÃO DO ESTADO DA CARGA DE CÉLULAS DE ÍONS DE LÍTIO USANDO DEEP LEARNING

Heloisa Theresa Teixeira Saliba¹, Alexandre Barbosa de Lima¹ ¹ Pontificia Universidade Católica de São Paulo – Engenharia Biomédica

Helo.vdl100@gmail.com, ablima@pucsp.br

1. Introdução

O gerenciamento eficaz de células de íons de lítio requer a supervisão rigorosa de um *Battery Management System* (BMS). Essa supervisão é crucial para garantir que as baterias operem nas melhores condições de temperatura e estado de carga (*State-Of-Charge* (SOC)). O BMS desempenha a função de estimar em tempo real a energia disponível em sistemas específicos, como o conjunto de baterias em veículos elétricos (*Electric Vehicle* (EV)). A literatura recente sugere que a abordagem baseada em algoritmos de aprendizado profundo (*Deep Learning* (DL)) é o estado da arte na área de estimativa do SOC de baterias de íons de lítio [1].

O objetivo principal deste trabalho é investigar e desenvolver modelos de DL do tipo redes neurais *feed-forward* (proalimentadas) ou *MultiLayer Perceptrons* (MLP) para estimação do SOC de células de íons de lítio

2. Metodologia

A linguagem de programação Python é a mais indicada para o desenvolvimento de modelos de DL [1]. A biblioteca TensorFlow com *Application Programming Interface* (API) Keras oferece alguns diferenciais, tais como a possibilidade de execução dos códigos no Google Colaboratory usando o *browser* e com acesso gratuito a *hardware* acelerado por GPU.

3. Resultados

Foram selecionados os dados da bateria de íons de lítio Panasonic 18650PF de [2]. Este conjunto de dados contém uma série de dez ciclos de direção. Apenas os testes na temperatura de 25° C foram considerados para o ciclo de direção *Neural Networks* (NN), que foi projetado para ter algumas dinâmicas adicionais úteis para o treinamento de redes neurais. As variáveis de entrada da rede neural são: tensão, corrente e temperatura.

O Mean Absolute Error (MAE) e o Mean Square Error (MSE) foram empregados como métricas de desempenho. A validação foi realizada usando a técnica de Validação Cruzada K-fold (K = 5). A profundidade dos MLP foi variada na faixa de 1 a 6 camadas ocultas durante o procedimento K-fold, com a finalidade de avaliar o efeito da profundidade no poder de generalização do modelo de DL. Por conveniência, utilizou-se o otimizador Adam e o número de neurônios em cada camada oculta foi fixado em 64. A função de ativação ReLU foi usada nas camadas ocultas e a sigmoide na camada de saída.

¹ Os códigos desenvolvidos estão à disposição em: https://github.com/alexandreblima/IC-HTTS-2023.

Os experimentos computacionais sugerem que os modelos de RNA proalimentadas com uma e duas camadas ocultas possuem um desempenho similar. Selecionou-se o modelo de RNA com uma camada oculta, tendo em vista o princípio da parcimônia.

A Fig. 1 mostra a curva de treinamento para a função de perda (MLP com 1 camada oculta). Note-se que o algoritmo de otimização alcança um mínimo na função de perda. Foram obtidos os seguintes *scores* de teste para o MLP: MAE *test score* = 2,25 e MSE *test score* = 8,98¹.

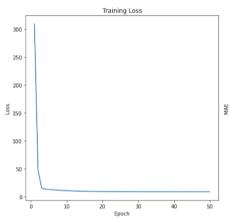


Figura 1 – curva de treinamento: função de perda (*Loss*) vs número de épocas (*Epoch*).

4. Conclusões

O estudo realizado focalizou a modelagem de uma célula de íons de lítio Panasonic modelo 18650PF. Os resultados obtidos indicam que, por meio da aplicação de técnicas de DL, é possível alcançar uma estimativa satisfatória do SOC, alinhada com o objetivo geral proposto.

5. Referências

[1] E. Chemali et al., State-of-charge estimation of li-ion batteries using deep neural networks: a machine learning approach. **Journal of Power Sources**, v. 400, p. 242-255, 2018.

[2] P. Kollmeyer, Panasonic 18650PF Li-ion Battery Data, **Mendeley Data**, V1, doi: 10.17632/wykht8y7tg.1, 2018.

Agradecimentos

Ao PIBIC-CEPE da PUC-SP pela concessão da bolsa de estudos de Iniciação Científica (IC).

ESTUDO DA DOPAGEM TIPO n EM SILÍCIO PARA FABRICAÇÃO DE PIEZORESISTORES

Rafaela Minikovski Moreno¹, Luis da Silva Zambom², Marcelo Bariatto Andrade Fontes³

1, 2, 3 Departamento de Sistemas Eletrônicos - Faculdade de Tecnologia de São Paulo - CPS

rafaela.moreno@fatec.sp.gov.br, bariatto@fatecsp.br

1. Introdução

Um microssensor baseia-se em um dispositivo micrométrico no qual se utiliza a tecnologia MEMS (do inglês Sistemas Microeletrômecânicos). Um exemplo dessa tecnologia é a utilizada na fabricação de sensores de pressão, baseado em piezoressitores difundidos em uma membrana de silício. Uma determinada pressão aplicada à membrana resultará em variação na resistência dos piezoresistores [1].

O objetivo deste trabalho é analisar a difusão do dopante tipo n em uma lâmina de silício tipo p seguida da corrosão de silício para determinação da resistividade em função da profundidade. A funcionalidade dos piezoresistores, neste caso resistores do tipo n, para a correta determinação da pressão na membrana de silício, é diretamente dependente do controle da resistividade após a etapa de difusão de dopantes [2,3].

2. Metodologia

Para o estudo da dopagem foram utilizadas lâminas de silício CZ polidas (7,5 cm de diâmetro, tipo p, orientação cristalina <100>, 350 μm espessura e resistência de folha média (Rs) de 154 Ω/\Box . Para a dopagem foi utilizada uma fonte líquida sintetizada com os seguintes reagentes químicos: tetraetilortosilicato (10,0 mL), álcool isopropílico (23,5 mL) e solução de H_3PO_4 de 3,8 mol/L. Para a difusão do fósforo (tipo n), 1 mL da solução foi uniformemente distribuída sobre as lâminas e aquecidas a 1150 °C em 45 min.

A análise da concentração de fósforo ([N]) foi obtida por meio do simulador PV Lighthouse [4], baseadas em medidas elétricas de resistência de folha (R_s) na superfície e em profundidade, após corrosão por plasma de SF₆ do silício (100 mTorr e 25 sccm). Para a medida em profundidade, pela técnica de perfilometria, criou-se, para cada tempo de corrosão, um degrau cujo desnível correspondia à espessura do silício corroída (t). A resistividade calculada (ρ) foi obtida pela Equação 1.

$$\rho = R_s \cdot t \tag{1}$$

3. Resultados

A Tabela I mostra os resultados obtidos após a corrosão do silício em diferentes tempos. A taxa de corrosão média foi de (161 ± 8) nm/min.

A resistência de folha indica que a maior concentração de dopantes de fósforo está na superfície, menor valor de resistência, e diminui com a profundidade, maior valor de resistência, Figura 1.

Nas condições utilizadas na corrosão por plasma, não se alcançou a profundidade de junção. Determinando-se a profundidade de junção pode-se estimar a resistência elétrica média dos piezoresistores, pois a concentração de dopantes não é constante com profundidade, e assim determinar com maior precisão os valores de pressão decorrente da deflexão da membrana de silício quando da fabricação dos sensores de pressão.

Tabela I – Análise da profundidade por corrosão.

Tempo (min)	t (µm)	$R_s \ (\Omega/\Box)$	ρ (Ω.cm)	[N] (at./cm ³)
Si s/ difusão	-	154/p	5,39	2,56.1015
Si c/ difusão	-	6,48/n	-	-
1	0,16	10,18/n	1,63.10-4	$1,00.10^{21}$
2	0,32	18,05/n	5,78.10-4	$3,13.10^{20}$
6	0,97	241,9/n	$2,35.10^{-2}$	$9,49.10^{19}$

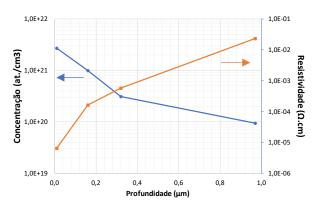


Figura 1 – Variação da concentração de dopantes e resistividade em profundidade.

4. Conclusões

Os resultados obtidos indicaram a variação da concentração de dopantes e a resistividade do silício com a profundidade, parâmetro fundamental no projeto dos piezoresistores utilizados na fabricação de microssensores de pressão MEMS.

5. Referências

- [1] http://www.eletrica.ufpr.br/edu/Sensores/2000/emilio/in dex.html. acessado em 19/06/2023.
- [2] Gulino, H.; Steimvacher, R. P. L.; Zambom, L. S.; Fontes, M. B. A, Análise da Difusão de Fósforo para Dopagem de Lâminas de Silício. Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, v. 50, p. 45, 2020.
- [3] Sanches, K. F. Projeto e Construção de Microssensor de Pressão com Tecnologia MEMS para Fins Didáticos. TCC. Fatec-SP. 2017.
- [4] PVLighthouse. https://www.pvlighthouse.com.au/>. acessado em 26/05/2023.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI/PSI-EPUSP) pela infraestrutura.

¹Aluna de Iniciação Científica da FATEC-SP com bolsa PIBIC-CNPq.

FABRICAÇÃO DE CÉLULAS SOLARES PARA TEMPOS CURTOS DE DIFUSÃO DE DOPANTES

Jhonatan Santana Nogueira, Ricardo Cardoso Rangel, Luís da Silva Zambom Departamento de Sistemas Eletrônicos – FATECSP - CEETEPS jhonatan.nogueira94@gmail.com;zambom@fatecsp.br

1. Introdução

A célula solar, essencialmente um diodo semicondutor, é o dispositivo responsável pela conversão direta da radiação eletromagnética em energia elétrica. Devido à radiação solar são criadas cargas elétricas que, posteriormente, serão separadas pela junção p-n, dando origem a corrente elétrica fotogerada. O crescimento da utilização desta fonte, observado na Figura 1, é extremamente importante para diversificação da matriz energética brasileira, principalmente diante das constantes crises que afetam as hidrelétricas. Por isso, é importante manter o estudo de células solares e desenvolver processos para aumentar sua eficiência.

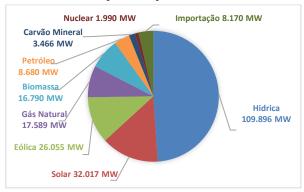


Figura 1 – Matriz energética do Brasil, 2023. [1]

Este trabalho apresenta o estudo da influência de tempos curtos de difusão térmica de dopantes na fabricação de células solares de p-n.

2. Metodologia e Materiais

Para a fabricação das células solares foram utilizadas 6 lâminas de silício CZ polidas (7,5 cm de diâmetro, tipo p, orientação cristalina <100>, 381 μm espessura e resistência de folha média de 154 Ω/\Box). A Figura 2 mostra as etapas empregadas no processo de fabricação das células de (1,5 x 1,5) cm. A difusão de dopante tipo n foi realizada na temperatura de 1150 °C e tempos de (1 – 10) min. Após a fabricação, as células passaram pela etapa de sinterização do alumínio para diminuir a resistência de contato, depositado por evaporação térmica, na temperatura de 400 °C por 30 minutos.

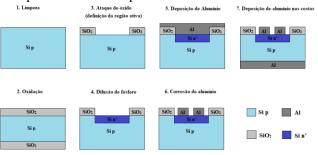


Figura 2 - Sequência de fabricação das células solares.

A análise de eficiência (η) das células solares foi realizada no simulador solar do LSI-PSI-EPUSP,

considerando-se a iluminação de 1 sol para gerar corrente elétrica, que equivale a uma potência elétrica máxima de 100 mW/cm² na temperatura de 25 °C. Nessas condições, para as células solares fabricadas, foi aplicada uma diferença de potencial elétrico de +2 V a -2 V e medida da corrente elétrica gerada e foram calculadas a potência elétrica e a eficiência.

3. Resultados

A Tabela 1 mostra os valores da resistência de folha, obtida pela técnica de Quatro Pontas, após a difusão, a potência elétrica (P) e a eficiência das células solares antes e após a sinterização do alumínio.

Tabela 1 – Resultados da difusão e das células solares.

Amostra	Difusão	Antes	sinteriza	ção	-	Após sinterização	
Amostra	(min.)	R. folha (Ω/□)	P (µW)	η (%)	P (mW)	η (%)	
1	1	27,1/p	-	-	-	-	
2	2	23,2/n	11,0	0,01	0,27	0,12	
3	4	8,0/n	33,4	0,02	0,90	0,41	
4	6	6,3/n	24,0	0,01	0,34	0,15	
5	8	6,5/n	110	0,05	0,03	0,01	
6	10	5,1/n	46,3	0,02	0,24	0,11	

A resistência de folha indica que houve difusão significativa de dopante, alcançando a profundidade, utilizando o simulador SUPREM, entre 0,9 μm para 2 min. de difusão e 2,06 μm para 10 min. Profundidades que permitiriam a geração de portadores elétrons-lacunas para a geração de corrente elétrica das células solares.

No entanto, potências elétricas e eficiências foram muito baixos, antes da sinterização, situação explicada pela elevada resistência de contato entre o alumínio e o silício, particularmente nas costas da lâmina, cujos valores são maiores que $1000~\Omega$ e, também, pela alta refletividade da lâmina de silício. Após a sinterização, a resistência de contato diminuiu para $35~\Omega$, melhor caso para 4 min., e $640~\Omega$, pior caso para 10~min. Valores que permitiram aumento expressivo das potências elétricas e eficiências, exceto para a amostra 5.

4. Conclusões

Células solares foram fabricadas pela primeira vez no curso de Microeletrônica-DSE-FATECSP, com baixa eficiência devido a resistência de folha, resistência de contato e refletividade da lâmina de silício. Os resultados mostram a necessidade de aumentar o tempo de difusão de dopantes, diminuir ainda mais a resistência de contato e tornar a superfície da lâmina rugosa para diminuir a sua refletividade. Por meio dessas alterações, a potência elétrica e a eficiência devem aumentar.

5. Referências

[1] ABSOLAR. Disponível em: https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 20 ago. 2023.

FABRICAÇÃO DE MEMBRANAS DE SILÍCIO POR ABLAÇÃO A LASER PARA SENSORES DE PRESSÃO MEMS

Maria Fernanda Oliveira Santos¹, Igor Yamamoto Abê ², Marcelo Bariatto Andrade Fontes ³

^{1,3} Departamento de Sistemas Eletrônicos - Faculdade de Tecnologia de São Paulo - CPS

² Escola Politécnica da USP-LME

maria.santos286@fatec.sp.gov.br, bariatto@fatecsp.br

1. Introdução

Um microssensor é um dispositivo de dimensões micrométricas, com uma escala inferior a 1 mm, fabricado utilizando a tecnologia MEMS (Sistemas Microeletromecânicos, do inglês Micro-Electro-Mechanical Systems). Esta tecnologia possibilita a mensuração de grandezas físicas com tempo de resposta reduzido, assegurando valores confiáveis, sensibilidade e uma redução de custos devido à produção em massa, empregando a mesma abordagem tecnológica da microeletrônica. Um exemplo ilustrativo de sua aplicação abrange os microssensores de pressão, largamente empregados para a calibração de pneus, o controle e monitoramento de processos industriais, assim como, na instauração de dispositivos de segurança e na aferição da pressão arterial [1].

Para a fabricação do sensor mencionado, é usualmente utilizada a corrosão de silício em solução de KOH [2] (hidróxido de potássio). Todavia, em substituição do KOH, surge a alternativa da técnica de ablação por laser de alta potência. O uso desse equipamento possibilita uma redução substancial no tempo exigido pelo processo de corrosão, tendo o efeito de uma corrosão feita de maneira mais rápida e uniforme, dependendo das necessidades específicas do processo. O objetivo deste trabalho é caracterizar a corrosão do silício por laser, alcançando a profundidade de 200µm para a fabricação de um sensor de pressão.

2. Metodologia

Inicialmente foi elaborado um modelo de máscara com o software AutoCAD, com a finalidade de dar as coordenadas para o equipamento executar o processo de ablação a laser (LPKF Protolaser U3). Este procedimento é realizado por meio de repetições de 3,2W, que representam o total de vezes que o laser incide nos eixos X e Y em um quadrado com dimensões de 5x5 mm, utilizado em uma lâmina de Si (100, tipo P).

Após a corrosão, a amostra foi imersa em uma solução de hidróxido de potássio KOH (85%, 80°C, 15 min.), com o objetivo de eliminar a estrutura colunar que surge como resultado do processo de corrosão a laser.

Na sequência do processo de corrosão, foram feitas medidas em um micrômetro de mesa para avaliar a espessura da lâmina e a profundidade atingida.

3. Resultados

Os resultados obtidos após cada repetição constam da Tabela I, nota-se o aumento da profundidade com as repetições sendo atingidas profundidades de $181\mu m,$ após 7 min, seguidas de 15 min em KOH para suavizar as colunas geradas, Figura 1. A espessura obtida pelo tempo de corrosão é indicada na Figura 2.

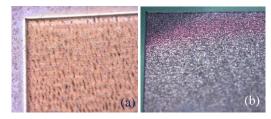


Figura 1: Imagem da amostra, (a) após laser e (b) após KOH.

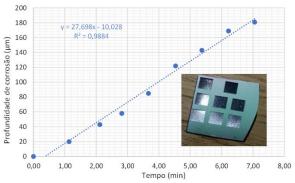


Figura 2: Espessura da lâmina de Si pelo tempo de corrosão e lâmina finalizada com todas as repetições.

Tabela I:valores obtidos após cada repetição, tempo de repetição e espessura de cada membrana.

repetições	tempo (min)	espessura (μm)	profundidade de corrosão (μm)
0	00:00	400	0
1	01:08	380	20
2	01:59	357	43
3	02:49	342	58
4	03:40	315	85
5	04:32	278	122
6	05:22	257	143
7	06:13	231	169
8	07:03	219	181

4. Conclusões

Por meio deste estudo, foi possível estabelecer que a corrosão a laser acelera o processo de corrosão se comparado apenas com a corrosão por KOH, enquanto o KOH consegue corroer 1µm/min. o processo a laser consegue aproximadamente 27,7µm/min.

5. Referências

[1] Torres, H.; MEMS - Sistemas Microeletromecânicos. Disponível em: https://embarcados.com.br/mems/. Acesso em: 16 ago. 2023. [2] Colombo, F., Carreño, M. N.; Visualização atomística em processos de corrosão anisotrópica de silício. Disponível em: https://encurtador.com.br/gmsGY. Acesso em: 10 ago. 2023.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Microeletrônica (LME/EPUSP) pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos

¹ Aluno de Iniciação Científica da FATEC-SP com Bolsa PIBIC – CNPq.

1

FLANGES CEGOS PARA VÁCUO OBTIDOS POR IMPRESSÃO 3D UTILIZANDO PLÁSTICO BIODEGRADÁVEL

Henrique Chaves Gulino¹, Francisco Tadeu Degasperi², Ricardo Cardoso Rangel³

^{1, 2,3} Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV – Faculdade de Tecnologia de São Paulo - CEETEPS

^{1, 3} Laboratório de Sistemas Integráveis – LSI – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP

henriquegulino550@gmail.com, rrangel@lsi.usp.br

1. Introdução

A tecnologia do vácuo é utilizada em muitas etapas de fabricação e transformação de diversos produtos e também é utilizada intensamente na área de pesquisa [1].

Alguns exemplos de aplicações, de destacada importância econômica, são a fabricação de fármacos e semicondutores. Apesar da grande importância, o ensino de tecnologia do vácuo é deficiente no país. Em parte, este problema deve-se ao acesso a sistemas de vácuo serem limitados por causa dos custos econômicos [2].

Este trabalho apresenta uma alternativa de baixo custo, baseada em impressão 3D utilizando PLA (ácido polilático), que é um plástico biodegradável, para obtenção de componentes de vácuo. O PLA foi escolhido por ter baixo custo e baixo impacto ambiental.

Para o desenvolvimento foram testados flanges cegos do tipo *KF-25(Kwick Flange)*, por serem componentes simples e amplamente utilizados em aplicações de prévácuo (até 10⁻¹ mbar).

2. Metodologia e Materiais

Para a fabricação dos flanges cegos, foi utilizada uma impressora 3D, da tecnologia de Fabricação de Filamento Fundido (FFF), onde o filamento é aquecido até atingir a temperatura de fundição do material e posteriormente ocorrer a sua deposição através do bico de precisão.

Uma impressora 3D do tipo FFF funciona aquecendo um filamento de plástico, como PLA ou ABS, e depositando-o em camadas finas sobre uma plataforma. A plataforma desce gradualmente enquanto a cabeça de impressão se move em coordenadas X, Y e Z, depositando o material derretido em padrões predefinidos. À medida que as camadas se acumulam, o objeto 3D é formado. Esse processo é repetido até a conclusão da impressão. A seguir, na Figura 1 são ilustrados os flanges cegos do tipo *KF-25* produzidos durante este trabalho.

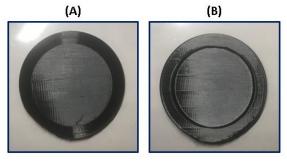


Figura1- (A) Vista externa ao sistema de vácuo do (vista superior) *KF-25*; (B) Vista interna ao sistema de vácuo (vista inferior) do *KF-25*.

Para a realização dos testes em ambiente de vácuo, foi retirado um flange de alumínio (que é utilizado por possuir uma excelente estanqueidade) da evaporadora *Edwards 306*, do Laboratório de Sistemas Integráveis — LSI- EPUSP e adicionado o flange construído em PLA.

Este equipamento é composto por uma bomba mecânica de palhetas de duplo estágio, uma bomba difusora, dois medidores Pirani, um medidor Penning e a câmara de vácuo.

3. Resultados

A seguir, na Figura 2 são expostos os resultados obtidos durante a realização deste trabalho.

Podemos observar que o flange de PLA unidirecional que foi lixado, obteve um desempenho melhor, quando comparado ao flange trançado e unidirecional sem o lixamento.

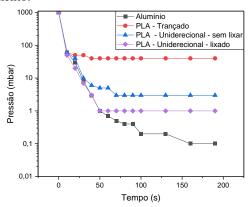


Figura 2 – Resultados de Pressão em função do Tempo para os flanges testados.

4. Conclusões

Com base nos resultados obtidos, é possível observar que a abordagem unidirecional reduziu a pressão em aproximadamente 10 vezes, em comparação com a utilização do flange de PLA trançado.

5. Referências

[1] F.T. Degasperi – Contribuições para análise, cálculo e modelagem de sistemas de vácuo – DOI: 10.47749/UNICAMP.2006.399705

[2] M. Lubitz, et. al. Cost-Effective Systems for Atomic layer Deposition. J. Chem. Educ. 2014,91, 1022-1027.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica e ao Laboratório de Sistemas Integráveis – LSI-EPUSP.

¹ Aluno de IC do CNPq.

INSTRUMENTAÇÃO APLICADA A PIEZORESISTORES EM SENSOR DE PRESSÃO MEMS

Frederico Wagner Dondato e Sanchez ¹, Francisco Tadeu Degasperi ², Marcelo Bariatto Andrade Fontes ³

^{1,2,3} Departamento de Sistemas Eletrônicos - Faculdade de Tecnologia de São Paulo - CPS

frederico.sanchez@fatec.sp.gov.br, bariatto@fatecsp.br

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é a obtenção e aplicação de uma instrumentação aplicada à caracterização elétrica de piezoresistores de silício tipo n. difundidos sobre uma membrana de silício em um microssensor de pressão obtido pelo processo **MEMS** (Sistemas Microeletromecânicos) [1], cuja resposta é obtida em um circuito de 4 piezoresistores dispostos em ponte de Wheatstone, Figura 1. A caracterização consiste em obter o gráfico de tensão elétrica versus a corrente e assim determinar o valor ôhmico dos piezoresistores através de seu coeficiente angular. Com o conhecimento do valor ôhmico dos piezoresistores é possível estabelecer o valor da tensão inicial, na ausência de pressão (Voffset) que a ponte apresentará e projetar circuitos que contemplem este fator. Os resultados obtidos neste trabalho são comparados com um equipamento comercial 4156C Precision Semiconductor Parameter Analyzer, da marca Agilent e um ohmímetro HM-2090 da marca Hikari.

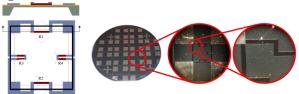


Figura 1. Desenho esquemático e imagem do microssensor de pressão piezoresisitivo fabricado.

2. Metodologia

A Figura 2 indica a sequência utilizada na instrumentação [2-4]. O Arduino Uno envia uma onda de tensão PWM que é filtrada por um circuito RC passa baixa. O sinal filtrado é enviado para um amplificador operacional que será utilizado como buffer, a saída do amplificador é conectada a um circuito com dois resistores, um conhecido e o outro que será o piezoresistor. O valor da tensão total que chega no circuito e o obtido pela divisão de tensão são enviados para o Arduino para serem medidos.

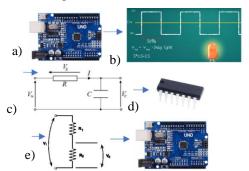


Figura 2 – a) Arduino Uno, b) Onda PWM, c) Circuito passa baixa RC, d) Amplificador operacional, e) Resistores sendo usados como divisor de tensão

3. Resultados

A Figura 3 apresenta os gráficos dos resultados obtidos na caracterização de 4 piezoresistores diferentes.

A Tabela I reúne e compara os resultados obtidos pela análise gráfica. Pelos resultados, é possível observar que em relação ao aparelho 4156C, referência de precisão, o menor erro percentual foi de 2,57% e o maior. 3,86%. Para o ohmímetro HM-2090, o menor erro foi de 4,50% e o maior 13,84%.

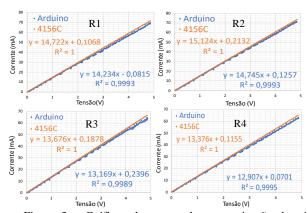


Figura 3 – Gráficos de curvas de caracterização dos 4 piezoresistores.

Tabela I – Comparação entre os valores obtidos pela análise gráfica e da medida direta do ohmímetro.

	Arduino	4156C	HM 2090	Erro % 4156C	Erro % HM-2090
$R1(\Omega)$	70,25	67,96	64,90	3,37	4,50
$R2(\Omega)$	67,82	66,12	72,00	2,57	8,89
R3(Ω)	75,94	73,12	63,00	3,86	13,84
R4(Ω)	77,48	74,76	67,50	3,64	9,71

4. Conclusões

Os resultados demostraram que a instrumentação implementada forneceu valores muito próximos se comparados ao equipamento de precisão 4156C com erros menores que 3,86% e teve um desempenho melhor do que a medida direta do ohmímetro, demostrando ser uma alternativa economicamente viável para fazer a caracterização elétrica dos piezoresistores.

5. Referências

- [1] Sanches, K. F. et al.; **Desenvolvimento de um Microssensor de Pressão Microeletromecânico.** Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, BT47, p. 17-22, 2019.
- $[2] \ \underline{microcontrollerslab.com} \ acessado \ em \ 27/08/23$
- [3] eletronicaanalogica1.blogspot.com acessado em 27/08/23
- [4] Puhlmann, H.F.W.; Trazendo o Mundo Real para Dentro do Processador - Condicionamento de Sinais Analógicos. Jour. 18/12/2015

Agradecimentos

Ao Departamento de Sistemas Eletrônicos (DSE)/FATEC-SP e Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI/USP) pela infraestrutura.

13

MÁQUINA DE FABRICAÇÃO DE FILAMENTO PETG PARTINDO DE MATERIAIS DE DESCARTE

Henrique C. Gulino¹, Daniel K. Kumada², Marcos V. M. Nishimura³, J. Augusto M. Garcia⁴, Ronaldo D. Mansano⁵

^{1, 4} Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS

^{2,3,4,5} Departamento de Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP ^{1,5}Laboratório de Sistemas Integráveis – LSI – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP henriquegulino550@gmail.com, mansano@lsi.usp.br

1. Introdução

A fabricação de filamentos PETG a partir de garrafas PET recicladas é um tema de interesse crescente, visando a sustentabilidade. Várias iniciativas tem sido elaboradas, demonstrando a viabilidade técnica desse conceito. Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma máquina de fabricação de filamento, focado no processo de design, fabricação dos componentes, integração de controle eletrônico com shield Ramps V1.4 (convencional para o controle de impressoras 3D) bem como os resultados preliminares alcançados até o momento.

2. Metodologia

Inspirado em projetos existentes, foi desenvolvido um design estrutural para a máquina. Foi definida a disposição dos componentes, o mecanismo de alimentação, o sistema de aquecimento e os elementos de controle eletrônico. Os componentes mecânicos foram produzidos por meio de impressão 3D. A montagem da máquina envolveu a integração dos componentes mecânicos, eletrônicos e de controle, seguindo o design observado na Figura 1. Após a montagem, a máquina foi submetida a uma série de testes. Foram realizados ajustes nos parâmetros de controle, como temperatura e velocidade de alimentação da fita de garrafa PET, com o propósito de otimizar o processo de transformação das garrafas PET em filamento PETG, garantindo a espessura e a densidade corretas.

3. Resultados e Discussão

Apesar de o protótipo não apresentar perfeição em termos de desempenho, os resultados iniciais são encorajadores. A máquina foi capaz de transformar garrafas PET em filamento PETG. Partindo de uma garrafa de 1,5L foi possivel produzir 6 metros de filamento com diametro médio de 1,75 mm e uma tolerância de 0,08 mm. Para fins de comparação, um filamento comercial PETG de 1,75 mm possuem uma tolerância de apenas 0,02 mm. Isto demonstra a viabilidade do projeto, embora ainda apresente margens para melhoria. A integração do controle eletrônico permite os ajustes precisos nos parâmetros de fabricação por meio do controle da temperatura e da velocidade de alimentação de garrafa PET no sistema. A temperatura utilizada ficou em torno de 200°C e, e a velocidade de alimentação ficou em torno de 250 mm/min. Um novo sistema de controle, bem como novos parâmetros de velocidade e temperatura podem ser utilizados para aperfeiçoar ainda mais o projeto. Os resultados demonstraram a viabilidade funcional do projeto. Na Figura 2, é possível visualizar a primeira peça produzida

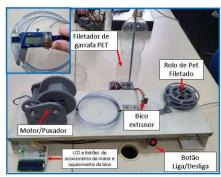


Figura 1 - Máquina de fabricação de filamento PET coma inserção de uma foto do filamento produzido.

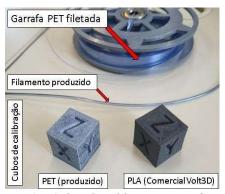


Figura 2 – Cubos de calibração, garrafa PET filetada e filamento produzido.

4. Conclusões

O desenvolvimento da máquina de fabricação de filamento PETG a partir de garrafas PET foi viável, com um protótipo funcional. O uso do shield Ramps V1.4 com o Arduino Mega agilizou a implementação, visando contribuir ecologicamente reduzindo o desperdício de garrafas PET e promovendo a sustentabilidade na impressão 3D.

5. Referências

- [1] Homemade Arduino filament maker from PET bottles(https://electronoobs.com/eng_arduino_tut174.ph p acessado em 08/08/2023).
- [2] Filament Machine II Petamentor2 by Ondřej Šraitr(https://www.printables.com/model/268067-filament- machine-ii-petamentor2 acessado em 08/08/2023).

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida.

¹ Aluno de IC do CNPq.

METROLOGIA NA TECNOLOGIA DO VÁCUO A PARTIR DO MÉTODO DA EXPANSÃO ESTÁTICA

Alicia Fernanda Rubio Pinheiro¹, João Pedro Cappeletti Andreatta², Francisco Tadeu Degasperi³

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo

¹ Curso de Microeletrônica – Departamento de Sistemas Eletrônicos

Alicia.pinheiro@fatec.sp.gov.br ftd@fatec.sp.br

1. Introdução

A metrologia é a ciência da medição e suas aplicações, abrangendo todos os aspectos teóricos e práticos, sendo ela crucial para aprimorar a precisão e confiabilidade dos equipamentos, e promover avanços tecnológicos. Este projeto tem como objetivo a criação de um padrão primário de vácuo no Brasil a partir do método da expansão estática. Dessa forma, o projeto realizado atualmente, em parceria com a autarquia Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), tem como objetivo a expansão do gráfico de pressões medidas em relação as pressões calculadas, a partir da coleta de mais dados empíricos, para que a qualidade do arranjo experimental possa ser comprovada com um embasamento científico, alcançando a qualidade de um padrão primário brasileiro.

2. Metodologia

A metodologia utilizada durante a realização deste projeto se baseia no método da expansão estática, onde considera-se um volume de gás ideal, que é conservado durante o processo de expansão.

A partir do modelo de gás ideal e da conservação dos volumes, podemos utilizar a equação de Boyle-Mariotte, que deriva da equação dos gases ideias:

$$p.V = n.R.T \tag{1}$$

Onde neste caso, apenas a pressão, o volume e a temperatura variam durante a expansão de gás, logo estas três variáveis podem ser igualadas em uma única equação:

$$\frac{p_i.V_i}{T_i} = \frac{p_f.V_f}{T_f} \tag{2}$$

Sendo:

 $p_{i,} \ V_{i} \ e \ T_{i} - Pressão, \ volume \ e \ temperatura iniciais, anterior a expansão.$

 $p_{\rm f},~V_{\rm f},~e~T_{\rm f}$ - Pressão, volume e temperatura finais, após a expansão.

Foi utilizado o arranjo experimental montado no laboratório de tecnologia do vácuo (LTV) da FATEC-SP. Nele existem sete câmaras que representam os volumes iniciais, e uma câmara de expansão, que representa o volume final. Durante as expansões, o gás utilizado foi o nitrogênio, que por ser um gás molecular pode ser aproximado ao modelo do gás ideal. Três medidores foram utilizados para aferir a pressão final, dois deles fornecidos pelo INMETRO, e um terceiro que pertence ao LTV. Todos os volumes utilizados durante os cálculos foram previamente medidos em um outro projeto realizado no arranjo experimental.

3. Resultados

Analisando a figura 1, que traz uma média entre os valores aferidos pelos medidores, verifica-se que os pontos apresentam uma boa colinearidade, que pode ser confirmada ao se verificar a equação da reta presente no canto superior esquerdo, onde o valor acompanhado de X deve ser mais próximo de 1, e o valor seguinte deve ser mais próximo de 0, para que a linha de tendencia esteja exatamente a 45°, demonstrando que os pontos experimentais estão próximos dos valores esperados teoricamente.

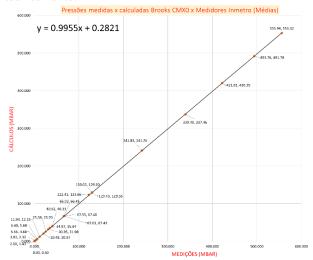


Figura 1 – Gráfico da curva experimental com o valor médio dos três medidores.

4. Conclusões

Os resultados obtidos a partir das novas expansões validaram a qualidade metrológica do arranjo experimental. Foram observadas algumas diferenças entre os medidores do INMETRO com relação ao do LTV, que possivelmente se deram por algum erro sistemático que deve ser investigado e corrigido.

5. Referências

[1] R. Arakawa. Caracterização do padrão primário de vácuo pelo método de expansão estática. Fatec são Paulo, São Paulo, 2013.

[2] G. Dantas; K. Cesar. Criação do padrão primário de Vácuo no Brasil pelo método de Expansão Estática. Fatec São Paulo, São Paulo, 2022.

Agradecimentos

À instituição CNPq pela bolsa de iniciação científica, ao Laboratório de Tecnologia do Vácuo da Fatec-SP juntamente do INMETRO, nos proporcionando muito conhecimento e ferramentas indispensáveis ao projeto.

MODELAGEM COM ARRANJO EXPERIMENTAL DE SISTEMAS DE PRÉ-VACUO COMPLEXOS

Igor Junior de Lima¹, Francisco Tadeu Degasperi²

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo, Departamento de Sistemas Eletrônicos²

igor.lima21@fatec.sp.gov.br, ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Aproximadamente 70% do uso do vácuo ocorre na região de pré-vácuo, isto é, desde a pressão atmosférica – 1.013 mbar – até pressões da ordem de 10-3 mbar. Nesta faixa de pressão, o escoamento de gases nos sistemas de vácuo se dá principalmente no regime de escoamento viscoso laminar, entrando no regime de escoamento intermediário (ou regime de Knudsen). Diante do exposto, para analisarmos o processo de bombeamento de gases na região do pré-vácuo, podendo assim, procurar melhorar o desempenho de vários tipos de sistemas de vácuo usados na indústria.

2. Metodologia

As técnicas de medição de velocidade de bombeamento são praticamente as mesmas de medição de condutâncias. Todos os dispositivos removem gases dos sistemas evacuando a uma taxa que é medida pela velocidade de bombeamento S_B , que é definida como o volume de gás por unidade de tempo $dV_{gás}/dt$ (1) que o dispositivo de bombeamento remove do sistema[1]. Para analisarmos o sistema de vácuo complexo, temos que considerar que a pressão variando em uma câmara de vácuo é dependente da variação da pressão na outra câmara de vácuo. As duas câmaras de vácuo estão interligadas através de uma condutância (linha de bombeamento), que neste caso aumenta a dificuldade matemática. Para cálculos complexos usamos o software Scilab. É importante observar que neste trabalho de pesquisa iremos também utilizar alguns sistemas simples de vácuo, onde todo o processo ocorre em apenas uma câmara, aonde a equação abaixo é empregada:

$$vcv.\frac{dPcv(t)}{dt} = -Sef.Pcv(t) + \sum_{i=1}^{n} Qi(2)$$

Convém ressaltar que este trabalho está focado em analisar o comportamento da pressão em função do tempo, onde analisamos a pressão mínima de até 1mbar.

3. Resultados

Foi observado em um mesmo sistema de vácuo, a diferença significativa da alteração da linha de bombeamento, diminuindo o diâmetro da linha, consequentemente alterando a condutância (C), throughput(Q),fazendo com que a pressão(p) diminua lentamente, ou seja, a moléculas presente nos sistemas estão encontrando maior dificuldade de transitar da câmara para a bomba.

O que possível prever pela equação[2]:

$$C = \frac{Q}{p} (3)$$

Os gráficos abaixo demonstram isso. Ambos estão na escala pressão em função do tempo. Onde fica visível a diferença de thougput.

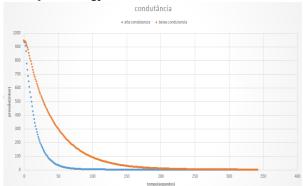


Figura 1: Gráficos das condutâncias. (Laranja=baixa condutância, azul=alta condutância).

4. Conclusões

A análise dos sistemas de vácuo operando na região de pré-vácuo, com variação das condutâncias, revela uma relação direta entre a eficiência do bombeamento e a condutância da linha de bombeamento.

5.Referências

- [1] A. Roth, Vacuum Technology, 3rd ed., Elsevier Science,1990.
- [2] R. Kersevan Analytical and numerical tools for vacuum systems, 2006

Agradecimentos

Ao Laboratório de Tecnologia do Vácuo da Fatec-SP.

MODELAGEM FÍSICO-MATEMÁTICA E MEDIÇÃO DE SISTEMA DE VÁCUO DE DETECÇÃO DE VAZAMENTO

Thiago Ricardo Braga Silva, Hernandes Miranda Alves, Francisco Tadeu Degasperi Departamento de Sistemas Eletrônicos – DSE Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS thiago.silva440@fatec.sp.gov.br, ftd@fatecsp.com

1. Introdução

A detecção de vazamentos é uma parte crucial da tecnologia do vácuo, possuindo amplas aplicações em indústrias e pesquisas que necessitam estarem em vácuo para garantir a qualidade de seus processos, como também é importante em sistemas de altas-pressões, onde os vazamentos podem contaminar o ambiente ao redor com substâncias nocivas. Além disso, a crescente demanda por inovações tecnológicas proporciona a tecnologia do vácuo se aperfeiçoar e buscar padrões mais precisos.

Desta forma, se faz necessária a criação de novos métodos e meios de validação para a detecção de vazamentos. Com isso, buscamos em nosso projeto a calibração de medidores de vazamento com precisão na ordem de (10⁻⁵ a 10⁻⁶) mbar·L/s, baseando este trabalho fortemente na teoria e na utilização de diversos métodos matemáticos para a determinação das curvas experimentais, realizados no Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV da FATEC-SP.

2. Metodologia e Materiais

Por meio da teoria da tecnologia do vácuo, modelara-se o *throughput* (Q) de um capilar da *Leybold TL-4*, que por meio do efeito de blocagem, gera um vazamento contínuo no sistema de vácuo, este prédeterminado pelo fabricante. Analisando a pressão em duas câmaras e com o capilar *TL-4* entre elas, haverá uma diferença de pressão que aumentará com o tempo. Desta forma, plota-se um gráfico da pressão no domínio do tempo. Como o *throughput* (Q) é determinado pelo fabricante, conseguirá calcular a condutância (C) pela seguinte relação [1]:

$$C = \frac{Q}{\Delta p} \ [Eq. 1]$$

Inicialmente, determinara-se o *throughput* (Q) apenas para o gás hélio (He), porém se calibrara o *TL-4* para diversos outros gases, como N₂ e CO₂, e o programa *Scilab* será utilizado para realizar a modelagem matemática do sistema. A montagem foi feita com 2 câmaras de vácuo (à esquerda câmara de vácuo #1 e à direita câmara de vácuo #2), representadas na Figura 1. A fabricação dos suportes foi feita no LTV, em material PLA, um polímero utilizado em manufatura aditiva 3D, os tubos de poliestireno foram escolhidos para dar conexões mais flexíveis, tendo assim mais liberdade para alterações no arranjo. Foram usadas duas bombas de vácuo para este arranjo experimental, sendo uma a bomba mecânica de palhetas e outra bomba *turbo-drag*.

3. Resultados

Utilizando o método de acúmulo de gás, o qual desliga-se o sistema de bombeamento e se espera a pressão do sistema aumentar por um grande período, é

possível calcular a taxa de vazamento intrínseca do sistema^[2] e testar o método mais simples de detecção de vazamento, como mostrado no gráfico obtido plotando a pressão no domínio do tempo representado na Figura 2. Analisa-se que há linearidade, o que permite calcular o coeficiente linear da reta e assim consiga calcular o vazamento real do nosso sistema de vácuo.

Câmara de Vácuo #2

Câmara de Vácuo #2

Display do medidor

Bomba de vácuo mecânica de palhetas

Figura 1 – Arranjo experimental utilizado.

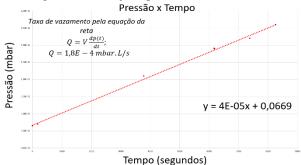


Figura 2 – Gráfico do método de acúmulo de gás.

4. Conclusões

Com o arranjo atual, é possível atingir uma taxa de transferência de gases na ordem de 1,8 x 10⁻⁴ mbar·L/s, este valor é satisfatório para se prosseguir o desenvolvimento da metodologia. Pretende-se utilizar um espectrômetro de massa especializado em detecção de hélio para a próxima etapa do projeto, testando novos métodos de detecção de vazamento disponíveis no mercado da tecnologia de vácuo. Com este trabalho pode-se alcançar um padrão confiável de vazamento para a calibração de detectores de vazamento.

5. Referências

- [1] Pfeiffer, The Vacuum Technology Book, Pfeiffer Vacuum GmbH, 2018.
- [2] A. Roth, Vacuum Technology, 3rd ed., Elsevier Science, 1990.

Agradecimentos

À instituição CNPq pela bolsa de iniciação científica PIBIC.

MODELAGEM NUMÉRICA E EXPERIMENTAL DE UM SISTEMA DE ALTO-VÁCUO TUBULAR

Vinícius Carvalho Morais¹, Francisco Tadeu Degasperi² ^{1, 2} Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV, Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP vinicius.morais9@fatec.sp.gov.br e ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Os sistemas tubulares estão presentes em grande parte dos sistemas de vácuo, principalmente em linhas de bombeamento. Utilizando a formulação contínua é possível obter os valores de pressão que se distribuem em cada ponto do espaço de um sistema, na câmara de vácuo, linha de bombeamento e bomba de vácuo, sendo necessário identificar e definir as fontes de gases e vapores e as condutâncias em cada ponto do sistema [1].

A proposta deste trabalho é de determinar a taxa de desgaseificação (Q_{Deg}) de um sistema tubular de aço austenítico 304L utilizando métodos analíticos-Diferencial numéricos (Equação Parcial), computacionais (Monte Carlo) e experimentais.

2. Metodologia e Materiais

Em pressões abaixo de 10-3 mbar a fonte gasosa predominante em um sistema de vácuo é a desgaseificação, que tem origem da dessorpção de gases e vapores. A taxa de desgaseificação está relacionada com o estado de limpeza e a classe do material que está sendo desgaseificado, como mostra as expressões 1 (10 horas de exposição ao vácuo) e 2 (a partir da 11° hora).

$$q_{Deg}^{\alpha}(t) = q_0^{lnicial} \frac{1}{t^{\alpha}}$$

$$q_{Deg}^{\alpha}(t_c) = q_0^b$$

$$q_{Deg}^b(t) = q_0^b \exp[-\beta(t - t_c)]$$
(2)

A Figura 1 apresenta o sistema de vácuo utilizado neste estudo, composto por quatro tubos de aço inoxidável austenítico 304 L, totalizando um comprimento de 3,5 metros. Todos os tubos e componentes expostos ao vácuo foram submetidos as mesmas etapas de limpeza, de modo a uniformizar o processo, em que foi utilizado detergentes alcalino e neutro, água (para enxague) e álcool isopropílico.

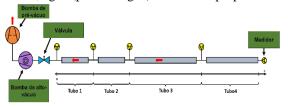


Figura 1 - Sistema Tubular.

No alto-vácuo as partículas têm um livre caminho médio muito grande, resultando em colisões mais frequentes com as superfícies das paredes do que entre si, sendo este o regime molecular. Em geral, os problemas relacionados a este regime podem ser resolvidos diferenciais parciais, utilizando equações solucionadas de forma algébrica ou numérica [1].

Uma das grandes vantagens de utilizar métodos numéricos como solução de um sistema de vácuo, no regime molecular, é a utilização de métodos computacionais. Como é o caso do método de Monte Carlo (MMC), que soluciona fórmulas da teoria cinética dos gases sem simplificações [2,3], como nos simuladores molflow (CERN) e o COMSOL Multiphysics, com a ferramenta fmf (free molecular flow).

3. Resultados

O gráfico da Figura 2 apresenta a distribuição dos valores de pressão para cada posição do eixo x do sistema tubular, modelado nos softwares Molflow e COMSOL Multiphysics. A curva mostra os valores de pressão final após o sistema alcançar o estado estacionário (pressão não varia com o tempo).

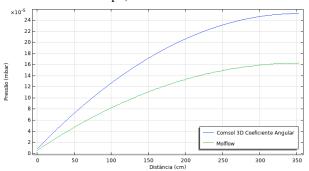


Figura 2 - Campo de pressão em função da posição (x) do Sistema tubular.

As respectivas soluções obtidos nos softwares Molflow e COMSOL são dadas pelas funções parabólicas, nas expressões 3 e 4.

$$P_{s1}(x) = -1.10^{-9}x^2 + 9.10^{-7}x + 5.10^{-6}$$
(3)

$$P_{s2}(x) = -2.10^{-9}x^2 + 1.10^{-6}x + 8.10^{-6}$$
(4)

$$P_{s2}(x) = -2.10^{-9}x^2 + 1.10^{-6}x + 8.10^{-6}$$
 (4)

4. Conclusões

As diferenças nos valores de pressão final, obtidos na curvas dos métodos do coeficiente angular (AC) e de Monte Carlo (MMC), podem ser devido a malha (AC) ser insuficiente precisa. Com isso, estes dados devem ser comparados com os valores obtidos experimentalmente e por método analítico.

5. Referências

- [1] F. T. Degasperi. Contribuições para análise, cálculo e modelagem de sistemas de vácuo. 2006. 364 p. Tese (doutorado) - UNICAMP, Campinas, SP.
- [2] R. Kersevan. Analytical and numerical tools for vacuum systems. 2007.
- [3] F.T. Degasperi, R.M. Ricotta, Vacuum 188, 110162 (2021)

Agradecimentos

Ao CNPq pelo fomento da bolsa PIBIC. 1 Aluno de IC da FATEC-SP (CNPq-PIBIC). À Professora Doutora Regina Maria Ricotta pelas discussões relevantes.

UTILIZAÇÃO DE CÂMARA MPECVD PARA DEPOSIÇÃO DE ÓXIDO DE SILÍCIO COM PLASMA DE MICRO-ONDAS

Gabriel Abrusio¹, M Isoldi², R D Mansano², E M Ozono¹

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC-SP

²Laboratório de Plasma da Universidade de São Paulo - USP gabrielabrusio0@hotmail.com,

1.Introdução

No período de 01 de agosto de 2021 a 31 de fevereiro de 2022 foram produzidas deposições de filme fino de SiO2 por plasma de microondas sobre uma área de uma lâmina padrão (100) de silício de 40 cm2 dentro da câmara MPECVD. O plasma de gás argônio foi misturado com gás Oxigênio que permitiu o arraste do precursor TEOS para dentro de uma tocha de plasma de microonda MFT sendo excitado por uma cavidade ressonante. Assim a tocha de microondas MFT, foi conectada com a câmara MPECVD por um sistema de vácuo e gerou um plasma de coloração majenta, sem a presença de gás Oxigênio, entretanto na medida em que foi dosando maior fluxo de Oxigênio o plasma adquiriu uma coloração esbranquiçada pela presença de TEOS. Em processos de microeletrônica a deposição de filmes finos de óxido de silício, SiO₂, tem uma importância na fabricação de produtos eletrônicos de boa qualidade. A superficie de filme fino de Óxido de Silício SiO₂ pode servir de base para depositar os nanotubos de carbono numa área maior. Ainda faltam estudos sobre este método de descarga de plasma de microondas por cavidade ressonante usando uma câmara Microwave Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition - MPECVD, a fim de avaliar parâmetros

físicos e químicos do filme fino depositado

2. Materiais e Métodos

O plasma da tocha de microondas MPT foi gerada no interior de uma barreira dielétrica de um tubo de quartzo, de 4mm de diâmetro interno e 30 cm de comprimento, por onde é conduzido um fluxo de gás argônio puro N6,0 de 1 litro por minuto misturado com o gás oxigênio que arrasta o componente TEOS para o interior da cavidade ressonante. A coluna de plasma gerado tem uma coloração esbranquiçada, conforme a Figura 1. O tubo de quartzo impede a geração de impurezas proveniente da cavidade cilíndrica para o plasma [1].

De forma que o plasma de micro-ondas é conduzido para o interior de câmara de MPECVD de vácuo com pressão em torno de 370 Pa sendo impelida sobre o eletrodo cátodo montado com um substrato de uma lâmina de silício (100). O plasma de micro-ondas é intensificado por uma garrafa magnética de 12 ímãs em que o feixe de plasma é acelerado contra a lâmina de silício padrão.

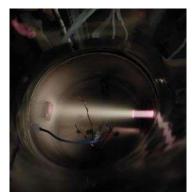


Figura 1. Geração de plasma de microondas.

3. Resultados

Pela análise de elipsometria do filme fino de SiO2 da Amostra 1 depositado indicou uma espessura de 109nm com índice de refração de 1,433. As medições de espectrometria FTIR, sob uma curva do espectro foi construído a partir de um aplicativo Originlab 6.0 conforme Figura 2, demonstrou a presença de ligações Si-O com algumas influência da presença de contaminantes com hidrogênio que pode influenciar negativamente no aspecto elétrico.

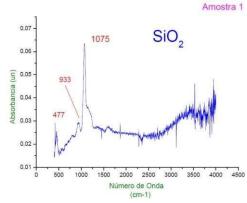


Figura 2. Os espectros FTIR da Amostra 1do filme de SiO₂ indicaram as bandas.

4.Referências

[1] M Isoldi, E M Ozono, M D Mansano: Excitation Temperature Measurements on a New Atmospheric Microwave Plasma Torch, Journal Nanoscience Nanotechnology Appl, v2, p1-5 - 2018

Agradecimentos

Apoio financeiro de uma bolsa PIBIC/CNPq concedida ao aluno de iniciação científica Gabriel Abrusio.

ELETRODOS PARA ELETROCARDIÓGRAFOS

Quesia Dias dos Santos¹*, Carla Oliveira Teles¹, Wendell Nunes da Silva¹, Silmara Cristina Azevedo e Azevedo¹,
Antonio Celso Duarte², Emerson Roberto Santos^{1,2,3}

¹Grau Técnico, Unidade Lapa, São Paulo/SP

²Innovation Center, Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo/SP

³Laboratório SuperCriativo, São Paulo/SP

loylolys245@gmail.com, emmowalker@gmail.com

1. Introdução

Eletrocardiograma é um exame realizado no equipamento conhecido como eletrocardiógrafo e suas medições são simples, seguras e oferecem resultados reprodutíveis. Os enfermeiros posicionam os eletrodos (comerciais) no corpo do paciente, que irão captar a atividade elétrica do coração (movimento de íons de sódio e potássio entrando e saindo das células) [1]. Após o processo de captura do sinal elétrico, enviam para o eletrocardiógrafo que interpreta em um gráfico. Este exame avalia o funcionamento do coração e faz parte do protocolo de dor torácica no setor de urgência e emergência dos prontos socorros, para atendimento e como confirmação do diagnóstico, como por exemplo, de um Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) [2]. Os eletrodos são adesivos compostos por parte metálica e gel semicondutor que entram em contato físico com a pele.



Figura 1 - Resistência elétrica do gel semicondutor apresentando 3,68 $M\Omega.\,$

Este trabalho explora a simples montagem de um eletrodo de baixo custo com materiais fáceis de encontrar no mercado nacional (e até sustentáveis), uma vez que eletrodos comuns comerciais são importados, vendidos em grande quantidade e não são reutilizáveis.

Eletrodo metálico para conexão no cardiógrafo (parte superior)





Figura 2 - (a) visão superior do eletrodo, para conexão no eletrocardiógrafo e (b) visão inferior do eletrodo, que entra em contato físico com a pele.

2. Materiais e Métodos

Na elaboração dos eletrodos (para compará-los com eletrodos comerciais da marca Medix) utilizaram-se fitas adesivas emborrachadas com dupla face, da marca 3M Scoth (VHB) de 24 mm de largura e tachinhas com "cabeça" arredondada e coloração metálica prateada.

As fitas foram cortadas em tiras de 4,0 cm e espetadas com as tachinhas. Com um multímetro, analisou-se a resistência elétrica entre dois eletrodos (comercial e proposto) com distância de 10 cm em diferentes situações sobre a superfície do mesmo braço.

3. Resultados

Tabela I – Eletrodos em diferentes situações e valores de resistência elétrica

Eletrodos medidos em diferentes situações	Resistência Elétrica (MΩ)	
Eletrodo comercial sem gel	3,30	
Eletrodo comercial com gel	0,47	
Eletrodo de baixo custo sem gel	0,55	
Eletrodo de baixo custo com gel	0,05 até 0,83	

4. Conclusões

O eletrodo de baixo custo proposto (sem o gel semicondutor) apresentou condução elétrica um pouco mais elevada que o eletrodo comercial (com o gel). Esta variação ocorreu, talvez, devido à área da "cabeça" da tachinha que entra em contato físico com a pele ser menor em comparação com a área do eletrodo comercial. Embora as resistências elétricas sejam muito elevadas ($M\Omega$) para ambas situações, medições futuras serão realizadas diretamente no eletrocardiógrafo que permitirá saber se esta diferença é significativa ou não, e, além disso, se também não prejudica o bom funcionamento deste equipamento. Para obter-se mais resultados, outro tipo de tachinha e outros fabricantes de fitas adesivas estão sendo testados.

5. Referências

[1] J. I. Guimarães et. al., Arquivos Brasileiros de Cardiologia, **80** (2023) 1-18

[2] M. B. M. Diandro et. al., Revista Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, **33** (2023) 166-166

Agradecimentos

À Diretoria da Escola Grau Técnico, Sr. Luiz Henrique Nunes Raposo, à diretora e coordenadora pedagógica Profa. Laura Cristina Nogueira Siqueira Knoch, pela infraestrutura e à empresa MILLS pelo fornecimento de bolsa de estudo.

^{1*}Aluna do curso de Eletrotécnica (com bolsa MILLS).

MONTAGEM DE UM REATOR DE UV-OZÔNIO PARA DESCONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS NATURAIS

Renato Alexandre Pereira Vicente^{1*}, Wendell Nunes da Silva¹, Carlos Henrique de Oliveira Machado¹, Armando Iwao Shimahara², Antonio Celso Duarte², Emerson Roberto Santos^{1,2,3}

¹Grau Técnico, Unidade Lapa, São Paulo/SP

²Innovation Center, Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo/SP

³Laboratório SuperCriativo, São Paulo/SP

renatoalexandre7396@gmail.com, emmowalker@gmail.com

1. Introdução

Processos de desinfecção têm como objetivo a destruição ou inativação de seres microscópicos patogênicos indesejáveis ao ser humano e o UV-Ozônio (ou UV-O₃) tem contribuído neste processo [1]. Então, este trabalho explora a montagem de um reator de UV-O₃ para combater microorganismos patogênicos sobre as superfícies de diferentes alimentos naturais [2].

2. Materiais e Métodos

Na montagem do reator de UV-O₃ foi utilizado: 01 lâmpada germicida tubular modelo T5 de 08 watts; 01 reator eletrônico; 01 recipiente com tampa; 02 ventoinhas adaptadas lateralmente impulsionando o fluxo de ar para dentro do frasco e 01 fonte de alimentação para polarizar as ventoinhas. Os interiores do frasco e da tampa foram forrados com papel alumínio e adaptou-se a lâmpada juntamente à parte interna à tampa. Foram utilizados pedaços de alimentos como: banana, tomate, batata e mamão. Após os alimentos serem repartidos, foram colocados em placas de petri (sem tampá-los) e duas condições diferentes foram estabelecidas: (1) irradiados com UV-Ozônio durante 24 horas e (2) acondicionados em refrigerador também por 24 horas. Após estes processos foram retirados, deixados em temperatura ambiente e analisados sete (07) dias depois.

3. Resultados

Nos alimentos irradiados com UV-O₃ (Figura 1) foram verificadas alterações nas suas morfologias, principalmente no tomate, talvez devido à reação química da água com o gás ozônio (O₃), onde ocorre um processo agressivo de oxidação.



Figura 1 - Irradiados com UV-Ozônio durante 24 horas.

Outra observação, é que a batata e a banana irradiadas mantiveram suas aparências originais (como ainda fossem alimentos frescos), muito diferentes das

aparências da batata e da banana deixadas no refrigerador (Figura 2), onde, são observados maiores escurecimentos. No mamão irradiado, a aparência física permaneceu praticamente igual ao alimento deixado no refrigerador.



Figura 2 - Deixados no refrigerador durante 24 horas.

4. Conclusões

Nestes resultados exploratórios comparando as duas condições apenas visualmente, observa-se que a irradiação de UV-O3 deixou a morfologia do tomate mais enrugado e o mamão foi pouco influenciado. No caso da batata irradiada, verifica-se a cor original e na banana irradiada verifica-se o aspecto ainda claro, ou seja, ambos muito diferentes quando comparados sem irradiação, sob o ponto de vista de ambos alimentos irradiados manterem as mesmas aparências de alimentos frescos. Como são estudos iniciais, novos testes serão realizados futuramente com: (a) outros tempos de tratamento; (b) isolando-se os raios UV e deixando apenas o gás ozônio atuar e vice-versa e (c) variando a ventilação. Futuramente, análises químicas e biológicas serão realizadas para complementar melhor conclusões.

5. Referências

[1] Y. González et. al., Sustainability, **15** (2023) 1-19 [2] E. R. Santos et. al., Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo, **40** (2021) 1-21

Agradecimentos

À Diretoria do Grau Técnico, Sr. Luiz H. N. Raposo e à diretora e coordenadora pedagógica Profa. Laura C. N. S. Knoch, pela infraestrutura. À empresa Lanin Indústria e Representações, pela permissão da participação do aluno^{1*} neste trabalho.

CRIAÇÃO DE PADRÃO DE INSPEÇÃO EM R.A.

Gabriel Rossi dos Santos¹, Maria Natalia Botelho Tricanico², Marcos Antônio Bonifacio³

1,2,3</sup> Centro Paula Souza – Fatec Jahu
grsrossi@outlook.com, marcos.bonifacio@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O objetivo deste projeto foi desenvolver um padrão de inspeção por meio da Realidade Aumentada (RA) que possibilitaria um melhor estímulo para as empresas do APL de Calçados Femininos de Jaú/SP utilizarem a ferramenta de Manutenção Produtiva Total (TPM) especificamente em seu pilar de Manutenção Autônoma (MA) para a conservação de seus ativos. Tendo utilizado para os experimentos uma máquina de Pesponto "Lanmax LM9910" disponível na Planta Modelo do CST em Gestão da Produção Industrial da Fatec Jahu.

2. Metodologia e materiais

Para o seu desenvolvimento, adotou-se o modelo metodológico de pesquisa Tecnológica ou Aplicada tendo como coleta de dados a "pesquisa bibliográfica".

O desenvolvimento prático, após a revisão bibliográfica se deu com a definição técnica dos padrões de inspeção e limpeza em folha física (Figura 1) conforme sugerido pela metodologia da MA, a realização de testes para convertê-la posteriormente para RA, permitindo seu acesso com dispositivos móveis (*tablet* ou *smartphone*).

Finalizando o trabalho, a última etapa foi a realização de testes pelos Autores para dessa forma validar o funcionamento prático do modelo proposto, verificando principalmente a verossimilhança entre os padrões (físico e digital).

3. Resultados

A coleta de dados se deu pela identificação de publicações técnicas que abordassem o tema, realizada inicialmente de forma qualitativa, por meio de pesquisas no Google Acadêmico respeitando-se quatro *strings* de pesquisa previamente estabelecidadas.

Na etapa seguinte foram criados os padrões de inspeção e conservação com o auxílio de um técnico da área que se dispôs a contribuir com o projeto. Estes padrões apresentados ainda na forma física (Figura 1).

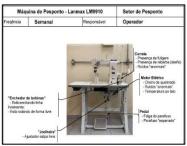


Figura 1 – Exemplo do padrão provisório de inspeção.

Na sequência estes padrões físicos foram migrados para RA utilizando para tanto a solução "EcoStruxure Augmented Operator Advisor" [1] (Figura 2) fornecida pela empresa Schneider que inicialmente se mostrou adequada, atendendo as necessidades do projeto pela facilidade e intuitividade para o uso, restringindo-se apenas no curto período da licença de teste.



Figura 2 – Projeto RA no EcoStruxure (2023).

Com o projeto construído no "EcoStruxure" foram realizados alguns testes para validação da RA conforme Figura 3, que se mostraram, segundo os envolvidos, adequados para seguirem para testes de campo.



Figura 3 – Teste da RA na Planta Modelo (2023).

4. Conclusões

O objetivo do projeto foi atendido, com todas as etapas realizadas, conseguimos até ir um pouco além, repetindo o desenvolvimento em outra máquina, aferindo o processo como algo relativamente simples de se replicar, ou seja, mesmo utilizando uma solução da Schneider apenas por um período de testes, foi possível verificar sua aplicabilidade e facilidade de uso.

Os objetivos traçados no cronograma de atividades foram alcançados com êxito, os padrões em RA estão operacionais em uma solução amigável que permite sua elaboração de forma acessível, porém a licença de testes utilizada não é completamente adequada, talvez uma parceria que envolva a ampliação deste projeto no futuro com a disponibilização de uma licença de usuário possa expandir os resultados.

5. Referências

[1] SCHNEIDER. EcoExtruture. Disponível em: https://www.se.com/br/pt/work/campaign/innovation/p latform.jsp>. Acesso em: 10 fev. 2023.

Agradecimentos

MIDIT - Centro Paula Souza; CESU - Centro Paula Souza; Fatec Jahu.

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA FABRICAÇÃO DE VIDROS SODO-CÁLCICOS

Lucas Babeto S. Silva¹, Vanessa Duarte Del Cacho²

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
lucasbabetoss@gmail.com; vainessacacho@gmail.com

1. Introdução

A reciclagem de resíduos desempenha um importante papel na economia circular de matérias-primas brutas e na diminuição da poluição ambiental [1]. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma alternativa sustentável para a substituição de formadores e modificadores de vidros, tais como, SiO_2 (sílica), CaO (óxido de cálcio) e K_2O (óxido de potássio) na fabricação de vidros sodocálcicos, a partir da utilização de resíduos agroindustriais. O resíduo utilizado é a casca de baru (CB) também conhecido como cumaru ou castanha do cerrado.

2. Metodologia e Materiais

A casca de baru (CB) foi lavada, seca e moída em moinho de facas. Após esta etapa, passou por um processo de calcinação para eliminar a matéria orgânica presente no resíduo. A calcinação da CB foi realizada em um forno mufla a 700°C, por 6h e 12h.



Figura 1: Fluxograma do beneficiamento da CB.

3. Resultados

A figura 2 apresenta os difratogramas de Difração de Raio X e as fases cristalinas das amostras calcinadas.

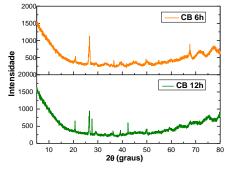


Figura 2: Difratogramas das amostras de CB calcinadas por 6h (acima) e 12h (abaixo).

Os espectros de FTIR (Transformada de Fourier no Infravermelho) da Figura 3, indicam que as amostras de CB após serem calcinadas a 700°C, apresentam alto teor de SiO₂ e baixo conteúdo de componentes orgânicos.

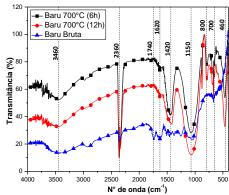


Figura 3: Espectros de FTIR da CB bruta e tratada (6 e 12h).

Na figura 4, as micrografias de Microscopia Eletrônica de Varredura evidenciam a morfologia das partículas após calcinação da CB. A composição química obtida por EDS (Espectroscopia por Energia Dispersiva) confirma a presença de óxidos como a sílica, o óxido de cálcio e potássio, após tratamento térmico.

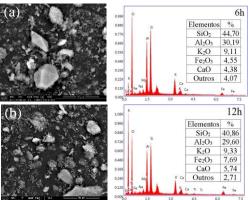


Figura 4: Micrografias (à esquerda) e EDS (à direita) das amostras CB calcinadas por 6h (a) e 12h (b).

4. Conclusões

A partir dos resultados obtidos até o momento, podese concluir que a casca de baru é um resíduo que pode ser usado como fonte alternativa para formadores e modificadores da rede vítrea, e poderá ser incorporada na composição de vidros sodo-cálcicos.

5. Referências

[1] R. Menezes *et al.*, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.2, (2002) p.303-313.

Agradecimentos

À Fatec-SP, ao LMMCC do PMT (Poli-USP) e CCTM do IPEN, pela disponibilização dos equipamentos e materiais. ¹Aluno de IC do CNPq.

AVALIAÇÃO DE ESTRUTURAS POLIMÉRICAS NA APLICAÇÃO DE STENTS PARA COA

Laysa Lorena Vicente Zuniga¹, Rosana Nunes dos Santos^{2,3}

^{1,2} Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – PUC/SP

³Laboratório de Bioengenharia-CEAC-Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia - IDPC laysa.vzuniga@gmail.com e rosana@pucsp.br

1. Introdução

A Coarctação da Aorta (CoA) é uma cardiopatia congênita de ocorrência significativa em recém-nascidos e lactentes, na qual se encontra um estreitamento (estenose) da aorta em sua porção torácica descendente. Pode ser reparada com a implantação de um stent, que é um procedimento menos invasivo, possibilitando manter o vaso aberto num determinado diâmetro [1]. Para tanto, existem fatores que devem ser considerados na escolha do modelo de stent a ser utilizado, como o mecanismo de implante, a geometria, o tipo de malha formada pelas hastes ou seu desenho estrutural e sua composição. Dessa forma, o objetivo principal deste trabalho é desenvolver diferentes protótipos das estruturas de stent bem como diferentes materiais poliméricos a serem definidos para que fosse possível realizar os testes de forma comparativa da resistência radial ao reestreitamento do biomodelo.

2. Metodologias e Materiais

A metodologia empregada refere-se ao estudo do material, da geometria, da impressão 3D para confecção do *stent* e, além disso os primeiros contatos com o biomaterial que simulará a aorta e a coarctação da aorta. Para tanto, foi realizada, inicialmente, a confecção de biomodelos que possam reproduzir, fielmente, as estruturas a serem reparadas, em pacientes nas condições previamente estabelecidas [1]. Conclusões serão obtidas sobre os testes realizados que vão desde a escolha do material a ser usado na confecção do biomodelo até o material que será utilizado no *stent*.

3. Resultados

Os primeiros testes realizados foram para definir o tipo de material do *stent* a ser utilizado para a impressão 3D. Vários materiais foram testados como PLA, PLLA, PLDLA e FullCure, sendo escolhido o PLA (Ácido poliláctico) que é um dos materiais mais utilizados na impressão 3D por fusão, que usa filamentos como matéria-prima (Fig. 1).



Figura 1 – Estrutura escolhida do *stent* impresso em 3D e stent atravessado pelo plástico.

Para a escolha da geometria e o desenho estrutural do

stent utilizou-se um injetor de ar, um material plástico, o stent de PLA e um painel de medição de pressão. O material plástico passava internamente pelo stent (Fig. 1) que era inflado até chegar à pressão de 270 mmHg. Cada medida envolveu o diâmetro interno e central do stent, bem como seu comprimento e, era realizada com 06 stents idênticos. A geometria que melhor se adaptou aos testes realizados foi a de formato reto e pode ser observada na figura 1

Os dados obtidos mostraram que o PLA forneceu bons resultados para a definição da geometria do *stent*, porém não foi possível observar qualquer variação nos diâmetros interno e externo, bem como no comprimento do stent (Fig. 2).

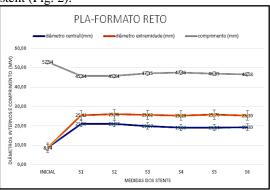


Figura 2 – Comportamento dos diâmetros central e da extremidade dos *stents*, do seu comprimento para valores determinados de pressão.

4. Conclusões

Com os testes realizados foi possível analisar a influência da estrutura do *stent* e compreender o seu comportamento para uma análise mais detalhada futuramente através de testes normatizados de acordo com a ASTM F3067-14, 2014. O estudo da estrutura, e seu comportamento em relação a resistência radial quando a pressão do balão varia, foi verificada.

5. Referências

[1] L. Nguyen, S. C. Cook, S. C., Coarctation of the aorta: strategies for improving outcomes. Cardiol. Clin., **33** (2015) 521-530.

[2] R. N. Santos et al., Metodologias para avaliação das estruturas poliméricas bioabsorvíveis na aplicação de stents para coarctação da aorta em neonatos e crianças até 18 meses. The Academic Society (TAS) Journal, **3(2)** (2019) 156-168.

Agradecimentos

Ao Lab. de Bioengenharia – CEAC – Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia pela realização das medidas.

¹ Aluna de IC do CNPq

CARACTERIZAÇÃO DE FILAMENTO PARA MANUFATURA ADITIVA

Michel Felipe Ramos da Rosa¹, Alana Maria Corá², Marcos Dorigão Manfrinato³

1, 2, 3</sup> Faculdade de Tecnologia de Sorocaba
michel.rosa@fatec.sp.gov.br; marcos.manfrinato@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A manufatura aditiva inicialmente foi desenvolvida para prototipagem rápida de um modelo virtual tridimensional, podendo ser usado materiais poliméricos ou metais e oferece várias vantagens, como grande liberdade geométrica na fabricação, permite a redução de custos e tempo de desenvolvimento, uma vez que elimina a necessidade de ferramentas ou moldes. O poliácido láctico (PLA) é um material biodegradável e pode ser obtido por fontes renováveis. Apesar de ser um material versátil tem seu uso limitado, entretanto, com estudos atuais, a adição de outros materiais, como Nanotubo de Carbono (NTC) e Fibra de Carbono (FC) mostra-se uma alternativa à esta limitação. Devido a seu peso leve, facilidade de processamento e boas propriedades mecânicas é atrativo para o setor automotivo [1].

2. Metodologia

O modelo da amostra impressa foi criado em um software de modelagem 3D, o SolidWorks, levando em consideração todas as especificações e dimensões do objeto final desejado. Concluída a modelagem, o arquivo foi convertido em formato G-code, no software PrusaSlicer, as configurações de impressão foram ajustadas para 100% de preenchimento entre as camadas. As amostras impressas totalizaram 3, para cada material utilizando, PLA puro, PLA com Nanotubo de Carbono e PLA com Fibra de Carbono.

Com as amostras prontas foram realizados os testes de caracterização, FTIR (Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier) e Ensaio de Tração, para os três materiais. Para o FTIR uma varredura em branco foi realizada anterior a análise das amostras, a varredura realizada para os materiais foi no espectro de 400cm⁻¹ a 4000cm⁻¹. O Ensaio de Tração foi realizado com a distância entre garras de 73,5 mm e a velocidade do ensaio foi de 12,5 mm/min. Com os resultados, utilizando o software Origin, fez-se os gráficos de ambos os ensaios.

3. Resultados e Discussão

A análise FTIR realizada nas amostras, como mostra a Figura 1, teve como objetivo caracterizar os materiais de PLA puro, com FC e com NTC para a identificação dos grupos funcionais presentes no material através das bandas observadas.

Na análise realizada nos materiais citados acima é possível observar a presença da ligação C-H alifática na banda 2945 cm⁻¹, em 1, enquanto o grupo carbonila (C=O) é observado na banda de 1754 cm⁻¹, em 2. Como mostra o estudo de Rojas-Martínez *et al.* (2020) [2] a banda de 1454 cm⁻¹, em 3, é representada pelo grupo

metila (CH_3) e a banda de 1091 cm $^{-1}$, em 4, se dá a ligação de estiramento C-O-C.

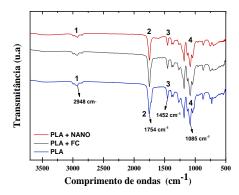


Figura 1 – FTIR do PLA com diferentes materiais.

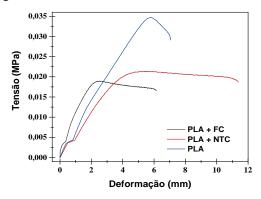


Figura 2 – Gráfico de tração do PLA.

Observando a Figura 2, nota-se que o PLA puro, em relação aos demais, teve o maior valor de tensão durante o ensaio. Entretanto, o PLA com NTC, apresentou maior deformação antes da ruptura do material em relação aos outros e o segundo maior valor de tensão.

4. Conclusões

Pela análise FTIR conclui-se que o material é de fato o PLA devido as bandas características observadas, podendo, entretanto, haver picos diferentes devido aos aditivos. Conforme as diferenças das propriedades mecânicas dos filamentos a sua aplicação é variada. Considerando que o setor automotivo necessita de um material que suporte um razoável nível de tensão e rigidez, maior ductibilidade, alta tenacidade e absorção de impacto, o PLA com NTC é, possivelmente, o melhor material, dos citados neste estudo, para essa finalidade.

5. Referências

- [1] A. Bouzouita et al. Adv. Polym. Sci (2017).
- [2] L. E. Rojas-Martínez et al. European Polymer Journal, **141** (2020).

CONFECÇÃO DE BIOMODELOS E ESTUDOS DE STENTS BIOABSORVÍVEIS PARA CRIANÇAS ATÉ 18 MESES COM COARCTAÇÃO DE AORTA (COA)

Gabriela Mel Rodrigues dos Santos ¹ e Rosana Nunes dos Santos ²

^{1.2}FCET / Pontificia Universidade de São Paulo - PUCSP

²CEAC / Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia

gabrielassantosr@gmail.com e rosana@pucsp.br

1. Introdução

A coarctação da aorta (CoAo) é uma má-formação congênita caracterizada como um estreitamento entre a origem da artéria subclávia esquerda e o ductus arteriosus, causando um aumento da pressão nas artérias do cérebro, membros superiores e diminuindo a pressão nas vísceras e membros inferiores. Tendo o objetivo de desobstruir o vaso, o *stent* sustenta a estrutura corrompida para que não sofra reestenose a longo prazo, sendo a forma menos invasiva de correção. Contudo, os fatores que devem ser considerados na escolha do modelo de *stent* a ser utilizado são o mecanismo de implante, a geometria, o tipo de malha formada pelas hastes ou seu desenho estrutural e sua composição.

A elaboração deste trabalho propõe a confecção de biomodelos bioabsorvíveis fabricado via impressora 3D utilizando polímeros bioabsorvíveis capazes de sustentar a estrutura corrompida [1].

2. Metodologia

Inicialmente, ocorreu a seleção do paciente para realizar a análise do caso com a ajuda do exame de Tomografía Computadorizada, aprendizagem e aprimoramento da utilização do software Invesalius utilizado para destacar apenas a coarctação do paciente em modelo Tridimensional e estudo do material escolhido para a confecção do protótipo do biomodelo e *stent* polimérico. As imagens tomográficas selecionadas adequam-se às características exigidas para o projeto foram retiradas do acervo do IDPC. As imagens médicas vieram do equipamento de imagem Discovery RT da General Eletric Company (tomógrafo) com 64 canais.

A segunda etapa do projeto trata-se do estudo do material, incluindo a análise de três categorias de *stents*, da geometria, da impressão 3D para confecção do *stent* e, além disso, os primeiros contatos com o biomaterial que simulará a aorta e a coarctação da aorta que ainda está em andamento.

3. Materiais

O software utilizado na segmentação das imagens do paciente selecionado foi o Invesalius, cujo objetivo é auxiliar o profissional de saúde no diagnóstico e planejamento cirúrgico reconstruindo exames radiológicos vindos de Tomografia ou Ressonância do formato DICOM para o formato ".STL", além de criar imagens tridimensionais (3D) a partir das estruturas bidimensionais (2D) encontradas no exame. Obtemos a imagem tridimensional (3D) e realizamos a remoção

manual das estruturas indesejadas, permanecendo apenas a área a ser estudada.

O material para a confecção está sendo estudado e deve ser escolhido pelas suas vantagens biológicas em relação aos materiais metálicos implantados, pois não será necessária uma segunda intervenção cirúrgica para sua remoção. Estudos envolvendo PLA [2] e PLLA apontam o PLLA como um bom biomaterial para fabricação do modelo de *stent* bioabsorvível. O PLLA é um polímero sintético, termoplástico e biodegradável com alta resistência mecânica que se destaca dentre os poliésteres bioabsorvíveis, No momento, estudos estão sendo realizados com o PLLA, buscando sempre um material que seja o melhor para o paciente. É importante realizar testes para melhorar a impressão 3D e obter, assim, um biomodelo cuja confecção seja fidedigna à patologia apresentada.

4. Conclusões

O desempenho de um *stent*, medido por resultados clínicos, depende de um conjunto complexo de fatores que estão interligados como crescimento arterial e remodelação em resposta a tensões mecânicas induzidas por um *stent*, interação de fluxo no *stent*, mudança nas propriedades do tecido com a idade, doença etc. Devido a essa complexidade, o escopo deste estudo se limitou à escolha do biomaterial e como o desenho da estrutura se comporta radialmente em um estudo preliminar das propriedades mecânicas da estrutura.

5. Referências.

[1] Santos, R.N., Andrade, A.J.P., Santos, T.S.G., Andrade, G.C., Pedra, C.A.C., Santos, F.J., Hernandez, B. A., Sousa, E.A.C., Evaluation Methodology of Bioabsorbable Polymeric Structures in the Application of Stenting Aortic Coarctation in Neonates. In: Gears of the future. Atena Editora, Paraná, Brasil, v. 1, n. 12, p. 141-154, 2022.

[2] Santos, F.J., Hernandez, B.A., Santos, R.N., Machado, M., Souza, M., Sousa, E.A.C., Andrade, A.J. P., Bioabsorbable Polymeric Stent for the Treatment of Coarctation of the Aorta (CoA) in Children: A Methodology to Evaluate the Design and Mechanical Properties of PLA Polymer. Materials, v. 16, n. 12, p. 4403, 2023.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Aron J. P. Andrade, diretor do CEAC-IDPC, por todo auxílio fornecido do laboratório de Bioengenharia.

¹Aluna de IC PIBIC-CNPq.

EFEITO DA NITRETAÇÃO A PLASMA NA RESISTÊNCIA AO DESGASTE DO AÇO MANGANÊS AUSTENÍTICO TIPO HADFIELD

João Vinicius Pinto Da Silva¹, Miguel Rubira Danelon², Luciana Sgarbi Rossino^{1,2}, Marcos Dorigão Manfrinato^{1,2}

¹FATEC Sorocaba

²Programa de Pós=Graduação em Ciência os Materiais, UFSCar Sorocaba jvps1976@gmail.com, marcos.manfrinato@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A liga de aço manganês austenítico foi criada em 1882 por sir Robert Hadfield, e originalmente continha cerca de 1,2% C e 12,5 Mn, e esta composição apresentou a melhor tenacidade, ductilidade com boa resistência ao desgaste e alto endurecimento em trabalho [1]. O desgaste é um fenômeno diretamente ligado com a vida útil do equipamento e ao elemento da máquina, que com isso afeta a disponibilidade deles para a produção, impactando diretamente na produtividade e eficiência da empresa [2]. Uma possiblidade para o aumento da resistência ao desgaste é tratamento termoquímico de nitretação a plasma. O objetivo desse trabalho é realizar a nitretação do aço Hadfield variando a temperatura e verificar a influência da camada no microdesgaste por esfera fixa.

2. Metodologia

No presente trabalho foram utilizados corpos de prova de aço manganês ASTM A128 grau C. Os corpos de prova possuem a seguintes dimensões 25 mm de largura e 25 mm de comprimento e 13 mm de espessura. A nitretação a plasma foi realizada a 400°C, 450°C e 550°C por 2 horas em uma mistura de 80%vol.N₂ e 20%vol.H₂.

Para o ensaio de microdesgaste com esfera fixa foram realizados utilizando os parâmetros: carga 8N; esfera de diâmetro 1" de AISI 52100 temperado e revenida com dureza 60 HRC; acabamento da esfera – polido e atacada com nital 20%; tempos de ensaio 2, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos; rotação da esfera 150 RPM, a cada 15 segundos uma gota de água destilada 80% e 20% SiC (tamanho das partículas de 5 μ m) e treplica para cada tempo de ensaio. Realizou-se ensaio metalográfico para medir a espessura das camadas e ensaio de microdureza superficial com carga de 20gf por 15 segundos.

3. Resultados

A espessura da camada nitretada formada a 400°C, 450°C e 500°C foram respectivamente, 4,55 \pm 1,2 μm , 8,5 \pm 1,2 μm e 20,8 \pm 1,1 μm . A microdureza superficial do metal de base, nitretado a 400°C, 450°C e 550°C, são, respectivamente, 326HV, 488HV, 765HV e 641HV. A Figura 1 apresenta as camadas nitretadas.

A Figura 2 apresenta o volume removido em função a distância percorrida. O melhor desempenho de desgaste foi obtido pela camada nitretada a 450°C com esfera atacada, e a esfera sendo atacada ocorre a adesão das partículas de SiC que eram para aumentar o desgaste, porém reduziu o desgaste pela dureza da camada nitretada formada. A pior condição foi a nitretação a

400°C pois a camada muito fina é arrancada durante o ensaio e forma o terceiro corpo intensificando o desgaste.

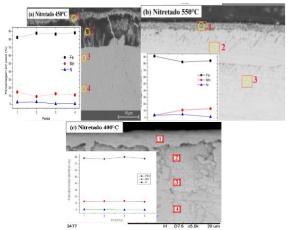


Figura 1 – Camadas nitretadas.

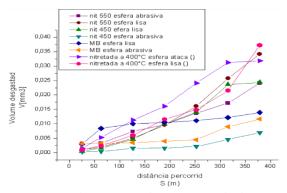


Figura 2 – Volume removido em função da distância percorrida.

4. Conclusões

A camada nitretada a 450°C apresentou a maior microdureza superficial e melhor resistência ao microdesgaste abrasivo com esfera fixa atacada com nital 20%, que intensificou o desgaste ao agregar as partículas de SiC entre a calota e a esfera.

5. Referências

1. Sabzi, M.; Farzam, M. Hadfield manganese austenitic steel: A review of manufacturing processes and properties. Materials Research Express, v. 6, n. 10, 2019. 2. Cozza, R.C. Estudo do comportamento do coeficiente de desgaste e dos modos de desgaste abrasivo em ensaios de desgaste micro-abrasivo. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

Agradecimentos

Ao Centro Paula Souza pela Bolsa de Monitoria d IC

ESTUDO DA BORETAÇÃO SÓLIDA COM 70%Na₂B₄O₇ E 30%SiC NO AÇO AISI 420 E SAE 1045

Leandro Almeida Silva¹, Rogério Varavallo², Luciana Sgarbi Rossino^{3,4}, Marcos Dorigão Manfrinato^{3,4}

^{1,3} Fatec Sorocaba

² Etec Sylvio de Mattos Carvalho – Matão-SP ⁴PPGCM UFSCar Sorocaba-SP

<u>leandro.silva326@fatec.sp.gov.br</u> e marcos.manfrinato@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Os tratamentos termoquímicos são utilizados para melhorar a resistência ao desgaste, fadiga e corrosão dos aços. A difusão dos elementos como C, B e N produzem uma camada dura e com tensões residuais. A boretação é um tratamento em que ocorre a difusão de boro e produz a formação na camada de boreto FeB e Fe2B. Normalmente, a boretação é realizada entre 700 °C a 1000 °C. O processo pode ser realizado em meio sólido, líquido, gasoso e pasta a plasma. O método mais utilizado é o sólido [1]. O objetivo desse trabalho é utilizar o tetraborato de boro e carbeto de sílico para produzir camadas boretadas no aço SAE 1045 e o aço inoxidável martensítico AISI 420.

2. Materiais e Métodos

Os materiais utilizados foram barras de 25mm x 40mm x 15mm de espessura de aço SAE 1045 e AISI 420. O agente boretante tetraborato de sódio (Na₂B₄O7 – 10H20) é um mineral alcalino e derivado da mistura de um sal hidratado. O tetraborato foi desidratado a 600 °C por 1 hora. A mistura de boretação foi realizada com 70% de tetraborato desidratado com 30% SiC. Os corpos de prova foram posicionados em uma caixa e colocado o pó boretante com espessura de 15mm ao seu redor. Após, colocou-se areia de fundição para selagem e a tampa da caixa. A temperatura foi de 950 °C e tempo de 2 horas. Para caracterizar a camada formada realizou-se a metalografia transversal, microdureza superficial e microdesgaste com esfera fixa, com carga de 20N, a 150 rpm, esfera atacada com nital 20%, água destilada com 20% de SiC de granulometria de 5µm sendo pingada a solução a cada 20 segundos sobre a esfera. Variou-se o tempo de ensaio de 5 até 30 minutos.

3. Resultados e Discussões

A Figura 1 apresenta o perfil da camada formada, demonstrando a eficiência do agente boretante. Os aços SAE 1045 e AISI 420, apresentaram espessura de camada de 12µm e 16µm, respectivamente.

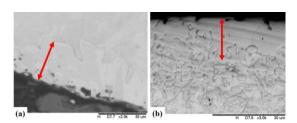


Figura 1 – Perfil da camada boretada. (a) SAE 1045 e (b) AISI 420.

A dureza do material sem tratamento para o aço SAE 1045 é 400HV e a camada formada possui 1020HV. Já o aço AISI apresentava 390HV antes do tratamento e sua camada formada apresentou 1390HV.

A Figura 2 apresenta os volumes removidos em função da distância percorrida. A camada boretada diminuiu o volume removido em relação ao material sem tratamento de boretação.

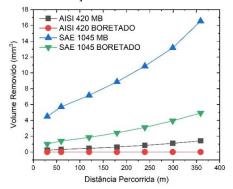


Figura 2 – Gráfico volume de desgaste pela distância

A taxa de desgaste é menor para as amostras boretadas devido a camada ser mais dura que o metal sem tratamento. A aço AISI 420 apresentou a menor taxa de desgaste.

Tabela I – Taxa de desgaste.

	k	Desvio	R
	$(mm^3/N.m)$	padrão	
SAE 1045	1,73x10 ⁻³	0,10510-3	0,9909
SAE 1045 boretado	5,721x10 ⁻⁴	0,316x10 ⁻⁴	0,9924
AISI 420	1,726x10 ⁻⁴	0,111x10 ⁻⁴	0,9897
AISI 420 boretado	1,042x10 ⁻⁷	0,49x10 ⁻⁷	0,9945

4. Conclusões

O agente boretante foi eficiente para produzir camada de boro no aço SAE 1045 e AISI 420. O aço AISI 420 apresentou a maior espessura de camada de 16µm, dureza de HV e menor taxa de desgaste 1,042x10-7mm³/Nm, produzindo uma maior resistência ao microdesgaste por deslizamento com esfera fixa, do que o material sem tratamento, demonstrando a eficiência da mistura.

5. Referências

[1] M. Perini, D.L. Villanova., TECNO-LÓGICA, **23**(2) (2019) 160-166.

Agradecimentos

À FATEC Sorocaba pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

¹ Aluno de IC com bolsa de monitoria CPS

ESTUDO DO EFEITO DO FLUXO GASOSO NA RESISTÊNCIA AO DESGASTE DO AÇO F-138 NITRETADO A PLASMA

João Gabriel Velo Danesi, Marcos Dorigão Manfrinato, Luciana Sgarbi Rossino FATEC – José Crespo Gonzales

joao.danesi@fatec.sp.gov.br, luciana.rossino@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Os aços inoxidáveis austeníticos contêm uma grande quantidade de elementos de liga, são utilizados na indústria farmacêutica, petroquímica, alimentícia, e são frequentemente submetidos a tratamentos termoquímicos para melhorar sua resistência ao desgaste [1]. Um dos principais tratamentos realizados é a nitretação a plasma, que é não poluente, econômica e de fácil controle, sendo principalmente utilizado na indústria de componentes de motores e automotiva [2]. O objetivo deste trabalho é determinar o efeito do fluxo gasoso na resistência ao desgaste do aço F-138 nitretado a plasma.

2. Metodologia e Materiais

O aço AISI F-138 com acabamento polido e limpo foi submetido ao tratamento de superfície, iniciando com o processo de ablação a plasma utilizando 80% Ar e 20% H_2 por 2 horas a 400% C. Imediatamente após o processo de ablação, foi realizado o tratamento de nitretação a plasma mantendo a proporção gasosa em 80% N_2 e 20% H_2 para todos os tratamentos, com variação do fluxo entre os tratamentos realizados, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1- Parâmetros dos tratamentos realizados

Tratamento	Fluxo	Temperatura	Tempo
	(SCCM)	(°C)	(h)
NIT500	500	415	6
NIT750	750	415	6
NIT1000	1000	415	6
NIT1200	1200	415	6

O material com e sem tratamento foi submetido ao ensaio de desgaste micro-abrasivo por esfera fixa utilizando uma esfera de aço AISI 52100 em contato com a superfície da amostra com carga de 8 N, com variação do tempo de ensaio em 2,5 min, 5 min, 10 min, 15 min e 20 min. Após os testes, foram medidas as calotas e assim foi possível determinar a resistência ao desgaste dos variados tratamentos.

A microdureza superficial das amostras com e sem tratamento foram determinadas por dureza Vickers com carga de ensaio de 0.2 kgf.

3. Resultados

Observou-se que a variação do fluxo utilizado em cada tratamento ocasionou uma variação no volume de desgaste ao longo do tempo, conforme ilustra a Figura 1. Os tratamentos NIT500 e NIT1000, de maiores dureza

(Tabela 2), apresentaram um crescimento de volume de desgaste mais acentuado com o aumento do tempo de ensaio. As amostras NIT750 e NIT1200 apresentaram estabilidade no volume de desgaste com aumento do tempo de ensaio, com maior resistência ao desgaste em tempos de ensaio maiores.

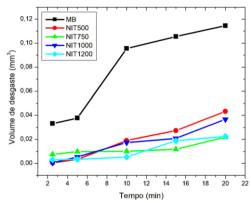


Figura 1 –Volume de desgaste para o material com e sem tratamento

Tabela 2- Microdureza do material com e sem tratamento

Tratamento	Média	Desvio Padrão
MB	204,4	13,50
NIT500	1501,2	336,67
NIT750	1272,4	76,82
NIT1000	1474	128,66
NIT1200	632	79,65

4. Conclusões

Foi possível observar que todos os tratamentos apresentaram maior resistência ao desgaste comparado ao material base. O fluxo gasoso, que influencia diretamente na pressão de tratamento, influencia na resistência ao desgaste dos materiais tratados. Os tratamentos de 500 e 1000 sccm são viáveis para desgastes de até 5 minutos, porém ao longo do tempo tendem a se desgastar mais que os tratamentos NIT 750 e NIT1200, sendo mais indicados para desgaste ameno.

5. Referências

[1] C. M. Lepienski et al. Materials Science and Engineering: A, **489** (2008) 201-206.

[2] J. S. Scholtz et al. Metal. Mater. Min., **15** (2018) 110-114.

ESTUDO ECOTOXICOLÓGICO DE NANOESTRUTURAS DE CARBONO COMERCIAIS

Rhaysla Thayane Rodrigues Nunes.¹, Silvia Pierre Irazusta.²
^{1, 2} Fatec Sorocaba

 $rhays la. nunes @fatec. sp. gov. br; \ silvia. irazusta @fatec. sp. gov. br$

1. Introdução

A definição de nanotecnologia pode ser entendida como a síntese de materiais, estruturas e dispositivos em escala nanométrica, obtidas a partir do controle em nível atômico e molecular das partículas que formam o material, para o desenvolvimento e construção de estruturas funcionais de modo desejado [1]. Por meio do rápido desenvolvimento de uma nova geração de produtos industriais e comerciais nas diversas áreas, nos últimos anos, a investigação dos potenciais efeitos adversos das nanopartículas de carbono (NPCs) no ecossistema aquático têm atraído grande atenção, considerando a probabilidade de sua liberação no meio ambiente em níveis significativos devido a sua extensa produção e uso [2].

Assim, temos como objetivo avaliar o potencial de ecotoxicidade em cultura de algas da espécie *Raphidocelis subcapitata*, expostas a diferentes concentrações de amostras de Nanotubos de carbono sintetizados pelo método *CVD*, a fim de registrar possíveis alterações fisiológicas ou estruturais dos organismos estudados.

2. Metodologia

Os nanotubos de carbono (NTCs) de origem comercial, correspondentes a marca Helix Material SolutionsTM, foram solubilizados em água deionizada, formando uma solução matriz de concentração de 200 mg/L, por seguinte, foi exposta ao banho ultrassônico por 300 segundos e submetida a diluição fracionada para aquisição das concentrações utilizadas no teste, as quais estão indicadas na tabela 1.

A cultura de algas utilizada é mantida a partir de repiques semanais em meio oligotrófico. O ensaio realizado consiste em 10 concentrações, 3 réplicas por concentração e mais 5 controles, e foram deixados sob exposição a luz e sobre o agitador, como ilustrado na figura 1, após 72 horas foi feito a leitura das amostras e a contagem das células foi realizada de forma manual, por meio do uso de um microscópio e uma Câmara de Neubauer, demonstrada na figura 2. Para esse ensaio foi utilizado a metodologia EPS 1/RS/25 (1992).

Concentrações
100 mg/L
80 mg/L
60 mg/L
40 mg/L
20 mg/L
10 mg/L
5 mg/L
1,0 mg/L
0,5 mg/L
0,1 mg/L

utilizadas no teste.



Figura 1 – Tubos em exposição sob o agitador.

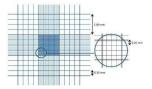


Figura 2 – Câmara de Neubauer.

3. Resultados

Os resultados obtidos por meio do experimento foram passados para uma tabela e com auxílio do Excel obtivemos um gráfico, representado na figura 3, com as concentrações de cada amostra em função da taxa de inibição, e por meio da equação obtida no gráfico, a concentração efetiva mediana (EC50) foi calculada (1), e conclui-se que é necessária uma quantidade mínima de 736,2 mg de NTC para que cause a inibição de crescimento celular, provando assim que o método de produção *CVD* das NPCs é seguro.

$$y = 0.0582x + 94.419$$

 $R^2 = 0.6127$ (1)
EC50= 763.2mg

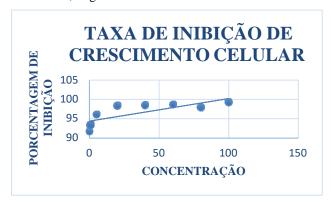


Figura 3-Resultados do teste de sensibilidade usando NTC comercial.

4. Conclusões

A metodologia baseada na EPS 1/RM/25 (2007), se mostrou ser inviável nos testes de toxicidade com os nanotubos de carbono (NTCs), não obtivemos os resultados esperados pois essas nanopartículas interferem na opacidade do meio com isso interferem na leitura da absorbância das células, por essa questão abandonamos o método, e adotamos a metodologia baseada na EPS 1/RM/25 (1992).

A EC50 calculada no presente estudo mostrou que em relação a toxicidade aquática os NTCs comerciais sintetizados pelo método CVD são seguros na produção de Nanopartículas do carbono.

5. Referências

- [1] Herbst, M. H. *et al.*, Tecnologia dos nanotubos de carbono: tendências e perspectivas de uma área multidisciplinar. **Química Nova**, v. 27, n. 6, p. 986-992.
- [2] Novoselov, K. S. *et al.*, roadmap for graphene. **Nature,** n. 490, p. 192–200, 2012

Agradecimentos

À instituição Fatec Sorocaba pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos, e ao programa de monitoria de iniciação científica do Centro Paula Souza.

ESTUDO TRIBOLÓGICO DO AÇO AISI 304 NITROCEMENTADO EM DIFERENTES TEORES DE CH4

Maria Fernanda Águas Schünemann¹, Hugo Felipe da Silva Lopes², Marcos Dorigão Manfrinato ³, Luciana Sgarbi Rossino⁴

^{1, 2} Faculdade de Tecnologia de Sorocaba José Crespo Gonzales maria.schunemann@fatec.sp.gov.br, hugo.lopes01@fatec.sp.gov.br, marcos.manfrinato@fatec.sp.gov.br,luciana.rossino@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O aço inox é um material amplamente utilizado nas indústrias que operam em meio corrosivo. Porém o seu uso é limitado devido a sua baixa dureza superficial e sua baixa resistência ao desgaste. Atualmente é possível melhorar as suas características superficiais por meio de tratamentos termoquímicos, que fornecem um núcleo tenaz e uma superfície mais resistente ao desgaste [1].

Neste trabalho foi analisado o efeito da nitretação e da nitrocementação a plasma na resistência ao desgaste do aço AISI 304.

2. Metodologia e materiais

Amostras de aço AISI 304 lixadas e polidas foram lavadas com álcool etílico em de ultrassom. As amostras passaram por limpeza a plasma utilizando 80% de Ar e 20% de $\rm H_2$ a 400°C ou 450°C por 2 horas. Já os parâmetros de tratamento estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Parâmetros de tratamento

Sigla	Tratamento	Fluxo	%	Sputtering
		(sccm)	CH_4	°C
NC-75-	Nitroce-	750	1	450
1%-45	mentação			
NC-10-	Nitroce-	1000	1	450
1%-45	mentação			
NC-10-	Nitroce-	1000	3	450
3%-45	mentação			
NC-10-	Nitroce-	1000	5	400
5%-40	mentação			
NT-10-	Nitretação	1000	-	400
40				
NT-10-	Nitretação	1000	-	450
45				

Os ensaios de desgaste foram realizados em uma máquina desgaste micro-abrasivo por esfera fixa, em que foram analisados o coeficiente de atrito e o volume de desgaste. A carga utilizada nos ensaios foi de 8 N, com velocidade de rotação da esfera e 40Hz e tempos de ensaio de 150,300,600,900 e 1200 segundos.

3. Resultados

É possível verificar na Figura 1(a) que o coeficiente de atrito é menor em relação ao material base e teve um comportamento linear ao longo do ensaio sem apresentar picos de atrito. A amostra NC-10-1%-45 apresentou a melhor redução do coeficiente, seguido pelo NT-10-40.

Todos os tratamentos apresentados uma redução significativa do volume desgastado comparado ao material base (Figura 1(b)). Os tratamentos mais notáveis

foram NC-10-3%-4, NC-10-5%-40 e NT-10-40 que apresentaram maior resistência ao desgaste, com redução em relação ao material base de 85,54%, 88,03% e 85,57% respectivamente. Com exceção do tratamento NC-75-1%-45, que teve o maior pico inicial e uma estabilização do seu desgaste, todos outros tratamentos apresentaram redução do volume de desgaste em mais de 50%, apesar de que o NT-10-45 deteve o maior nível de volume final desgastado de todos os tratamentos.

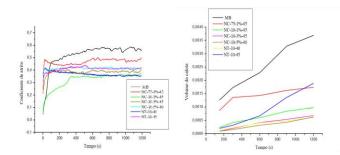


Figura 1-Gráficoss de (a) coeficiente de atrito e (b) volume desgastado, respectivamente.

4. Conclusões

É notável que o aumento de porcentagem de metano em conjunto com a redução da temperatura que foi realizada a limpeza a plasma (ablação) gerou uma melhora significativa na redução do volume desgastado e na redução do seu coeficiente de atrito do material estudado. Este resultado pode ser explicado pela temperatura mais baixa que foi realizada a ablação que muito provavelmente retardou a precipitação dos nitretos de cromo quando se iniciou o tratamento, pois o procedimento foi realizado abaixo da temperatura de sensibilização.

Os tratamentos NC-10-3%-4, NC-10-5%-40 e NT-10-40 apresentaram aumento de 85,54%, 88,03% e 85,57%, respectivamente, na resistência ao desgaste. Esta maior resistência ao desgaste é mais notável quando analisada em conjunto com a redução do coeficiente de atrito, que apresenta as seguintes reduções para os mesmos tratamentos: 25,75%, 21,40% e 29,80%.

Assim, conclui-se que o controle dos parâmetros de tratamento são primordiais para obter melhores características do metal estudado.

5. Referências

[1] GUEDES, Luis. Aços inoxidáveis austeníticos. 1ºedição.Brasil,1994.

INCORPORAÇÃO DE PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO EM SUBSTRATOS DE SiO₂ OBTIDOS POR SOL-GEL

Felipe Guimarães Carneiro¹; Davinson Mariano da Silva¹

Faculdade de Tecnologia de São Paulo, Laboratório de Processamento e Caracterização de Materiais

<u>felipe.carneiro3@fatec.sp.gov.br</u>, <u>davinson@fatecsp.br</u>

1. Introdução

Os pontos quânticos de grafeno (PQGs) têm sido extensivamente explorados na literatura, devido suas propriedades luminescentes [1,2]. Os PQGs são partículas de grafeno que apresentam tamanho da ordem de 10 nm e podem ser constituídos por uma ou mais folhas de grafeno. A maioria dos estudos reportados na literatura envolveu somente a síntese de suspensões coloidais de PQGs no estado líquido [1,2]. Este trabalho teve como objetivo a incorporação de PQGs em substratos de sílica, obtidos pelo processo sol-gel, a fim de desenvolver um material luminescente sólido e, com isso, ampliar as aplicações deste material promissor.

2. Metodologia e materiais

Para a síntese dos PQGs utilizou-se a sacarose como precursor. A sacarose foi inicialmente carbonizada em ácido sulfúrico concentrado. O material resultante foi misturado em etanol e foi filtrado duas vezes para a obtenção da suspensão contendo os PQGs. A suspensão foi secada e o pó resultante foi diluído em etanol seguindo quatro concentrações distintas.

Para a obtenção dos xerogeis de sílica, foi realizada uma síntese sol-gel. A síntese consistiu em misturar cada uma das soluções etanólicas de PQGs em tetraetilortossilicato (TEOS), água deionizada. dimetilformamida (DMF) e ácido nítrico azeotrópico, na proporção de 1,00 : 0.65 : 0.65 : 0.22 : 0.02, respectivamente. Após a mistura dos reagentes foi obtido uma suspensão (sol) que foi homogeneizada durante 20 minutos. Durante este período iniciou-se o processo de geleificação. Na sequência, o coloide é colocado no tubo falcon e é levado para uma estufa, para o processo de envelhecimento e secagem do gel, durante aproximadamente cinco dias na temperatura de 50 °C. A Figura 1 mostra fotos das amostras obtidas ao fim do processo.

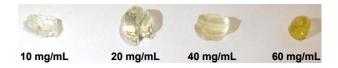


Figura 1 – Foto dos xerogeis contendo diferentes concentrações de PQGs após o processo de secagem.

Os nanocompósitos resultantes foram moídos com auxilio de um almofariz e pistilo de ágata, depois depositados em lâminas de vidro para a caracterização óptica. Os espectros de absorção óptica na região do UV-VIS foram coletados por um espectrofotômetro.Os espectros de fotoluminescência foram obtidos excitando as amostras com o laser de diodo CW de 473 nm. A

emissão óptica foi coletada com uma fibra óptica acoplada a um espectrômetro *Ocean Optics*.

3. Resultados

A Figura 2 apresenta os espectros de absorção e emissão de um dos xerogeis produzidos com a concentração de 60 mg/mL de PQGs.

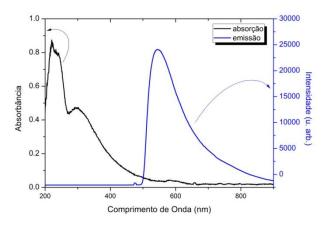


Figura 2 - Espectros de absorção e emissão do nanocompósito com concentração de 60 mg/mL.

O espectro de absorção dos PQGs mostra bandas centradas em 215 e 300 nm, associadas às transições $\pi \to \pi^*$, $n \to \pi^*$, respectivamente. Os espectros de fotoluminescência apresentaram bandas largas de emissão que se estenderam de 500 a 900 nm. Os resultados obtidos indicam que a incorporação dos PQGs nos xerogeis foi bem sucedida. Em trabalhos futuros serão exploradas as características luminescentes das amostras sob excitação com outros comprimentos de onda.

4. Conclusões

A metodologia empregada neste trabalho se mostrou promissora para a obtenção de nanocompósitos com os PQGs. Esses materiais poderão ser aplicados em dispositivos fotônicos e lasers aleatórios.

5. Referências

- [1] A. P. Mello Rocha, M. I. Alayo, D. M. da Silva, Appl. Sci., 12(17), 8686, 2022.
- [2] Zhu, Z. et. al., Mater. Today, 30, 52–79, 2019.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Tecnologia em Materiais Fotônicos e optoeletrônicos (LTMFO) e ao Laboratório de Síntese de Materiais (LSM) pela disponibilização da infraestrutura.

¹ Aluno de IC do CNPq.

INVESTIGAÇÃO DA SÍNTESE DE PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO POR MEIO DE IRRADIAÇÃO COM LASER

Augusto Gomes da Silva¹, Davinson Mariano da Silva²

^{1,2} Fatec São Paulo – Faculdade de Tecnologia de São Paulo AugustoGomesdaSilval@hotmail.com , davinson@fatecsp.br

1. Introdução

Os pontos quânticos de carbono (PQCs) são partículas que possuem tamanho geralmente menor do que 10 nm e que apresentam fotoluminescência, que é dependente do tamanho e da estrutura da partícula [1]. Diferentemente dos pontos quânticos convencionais, os PQCs não são tóxicos e, portanto, podem ser utilizados em aplicações biológicas [1,2]. São diversos os métodos de síntese apresentados na literatura para os PQCs, que podem ser obtidos a partir de precursores naturais, como carboidratos e celulose, por exemplo [1,2].

O objetivo deste trabalho é investigar um novo método de síntese para os PQCs, utilizando a irradiação laser para obter partículas de carbono nanométricas. É importante ressaltar que não há trabalhos na literatura que investigaram a síntese de PQCs utilizando a irradiação com laser.

2. Metodologia e materiais

Os PQCs foram sintetizados a partir da carbonização da sacarose. Em um béquer foi preparada uma solução de água e açúcar na proporção mássica de 1:1. A solução foi aquecida sob agitação durante 10 min à 80 °C. Em seguida, o aquecimento foi desligado e foi acrescentado ácido sulfúrico (H_2SO_4) à solução de água e açúcar na proporção volumétrica de 1:2, respectivamente. A nova solução foi mantida sob agitação por cerca de 20 min. Durante esse período ocorreu a carbonização da sacarose. O material carbonáceo resultante foi submetido à filtragem a vácuo duas vezes.

Neste trabalho foi utilizada a fração retida no filtro, que contém partículas micrométricas de carbono amorfo. Este material foi misturado com o agitador magnético em álcool etílico absoluto PA na proporção mássica de 1:10, respectivamente por 20 min. A suspensão resultante foi dividida igualmente em dois béqueres. Uma das soluções foi submetida à irradiação com um laser de diodo CW de 405 nm, operando a 500 mW. O feixe do laser foi focalizado no interior do béquer contendo a suspensão, que foi mantida em agitação e sob aquecimento a 60°C, em banho maria. O outro béquer foi aquecido sob agitação nas mesmas condições, mas não foi submetido à irradiação com laser.

A cada 10 min, no período de 1 h, foram coletadas amostras de 20 μ L de cada recipiente. As amostras coletadas foram transferidas para tubos *eppendorf* contendo 1,6 mL de álcool etílico PA.

O espectro de absorção das amostras coletadas foi obtido com auxílio de um espectrofotômetro. Os PQCs apresentam bandas de absorção associadas às transições $\pi \to \pi^*$ e n $\to \pi^*$ que estão centradas em 230 e 337 nm, respectivamente. A intensidade banda n $\to \pi^*$ foi utilizada para avaliar a concentração de PQCs nas suspensões.

3. Resultados

A Figura 1 apresenta a absorbância em 337 nm em função do tempo de processamento, para uma suspensão de partículas de carbono que foi irradiada com o laser e outra que não foi irradiada. A inserção mostra os espectros de absorção para os PQCs que foram submetidos à irradiação com o laser.

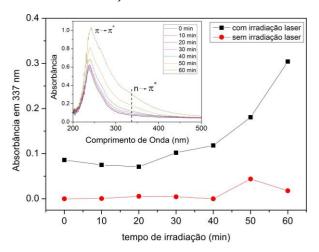


Figura 1 – Absorbância das amostras em 337nm com e sem a incidência do laser. O *inset* mostra os espectros de absorbância para as amostras irradiadas.

A Figura 1 mostra que a absorbância em 337 nm, referente à transição $n \to \pi^*$ dos PQCs aumenta à medida que a suspensão é irradiada com o laser de 405 nm. Por outro lado, na suspensão que não foi irradiada, o valor da absorbância em 337 nm se mantém constante ao longo de todo tempo de processamento, o que indica que apenas o aquecimento à 60°C não foi capaz de gerar novos PQCs na suspensão.

4. Conclusões

A nova metodologia proposta neste trabalho foi promissora para a síntese de PQCs a partir de materiais carbonáceos. Testes envolvendo as propriedades luminescentes das partículas serão realizados em novos estudos.

5. Referências

[1] Rocha, A. P. M., Alayo, M. I, da Silva, D. M., *Appl. Sci.* (2022) *12*(17), 8686.

[2] Jin, Z.; Owour, P.; Lei, S.; Ge, L. *Curr. Opin. Colloid Interface Sci.* (2015), 20, 439–453.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Tecnologia em Materiais Fotônicos e Optoeletrônicos (LTMFO) e ao Laboratório de Síntese de Materiais (LSM) pela infraestrutura disponibilizada.

¹ Aluno de IC do CNPq.

MODIFICAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A PRODUÇÃO DE VIDROS SUSTENTÁVEIS

Tauany de Fatima Amorim dos Santos ¹; Vanessa Duarte Del Cacho²

^{1, 2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP
tauanysantos2001@gmail.com, vainessacacho@gmail.com

1. Introdução

Matérias-primas sustentáveis constituem um importante segmento de pesquisas tecnológicas na tentativa de melhorar as características dos materiais e diminuir o seu custo. A transformação de resíduos é uma alternativa que permite não apenas minimizar os impactos ambientais, como também, a sua valorização e comercialização como matéria-prima. O aproveitamento de resíduos tem sido alvo de muitas pesquisas, pois há necessidade na inovação das formas de reciclagem e na reutilização de materiais na indústria vidreira [1].

Este trabalho tem como objetivo o beneficiamento de resíduos agroindustriais, como a casca de arroz (CA) e a casca de ovo galináceo (COG), como matérias-primas alternativas para obtenção de sílica e óxido de cálcio de elevada pureza, visando a incorporação em matrizes de vidros sodo-cálcicos.

2. Metodologia e Materiais

Os resíduos CA e COG foram beneficiados de acordo com os fluxogramas apresentados na Figura 1. A Tabela 1 apresenta as condições de síntese que foram utilizadas.

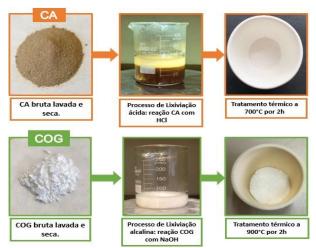


Figura 1 - Fluxogramas do processo de beneficiamento dos resíduos CA (acima) e COG (abaixo).

Tabela 1 – Condições experimentais utilizadas para o beneficiamento químico dos resíduos e massas antes e após tratamento térmico.

Re	esíduo	Reagente	Equipamento	Condição	Tratamento Térmico
I	CA	HNO ₃ (1M)	Autoclave	1 kgf/cm ² 120°C 1h	1050°C / 3h 5g – 1,97g
II	CA	HCl (1M)	Agitador magnético	60°C por 2h	700°C / 2h 5g – 0,95g
III	COG	NaOH (1M)	Agitador magnético	Ambiente por 6h	900°C / 2h 4,12g – 2,20g
IV	COG	NaOH (1M)	Agitador magnético	Ambiente por 24h	900°C / 2h 4g – 2,05g

3. Resultados

Os espectros de FTIR, apresentados na Figura 2, indicam a melhoria das amostras beneficiadas em comparação com as amostras brutas. Estas evidenciam um aumento na banda em 1100 cm-1 que indica a presença de ligações de O-Si-O na CA. Na COG, a banda com maior intensidade no 876 cm-1 indica a presença do óxido de cálcio.

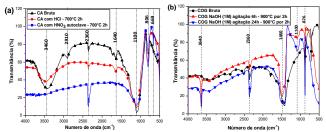


Figura 2 - Espectros de FTIR de (a) CA e (b) COG.

As micrografias de MEV apresentadas nas Figuras 3 e 4 mostram a morfologia e a composição química obtida por EDS após cada beneficiamento, dentro do esperado pela literatura.

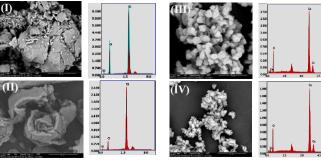


Figura 3 – Micrografias e EDS das amostras de CA.

Figura 4 – Micrografias e EDS das amostras de COG.

As análises por EDS revelaram que as amostras I e II da CA atingiram uma concentração de aproximadamente 100% de sílica (SiO₂) após o processo de beneficiamento. E para as amostras III e IV da COG, a presença de óxido de cálcio (CaO), com aproximadamente 100% de pureza.

4. Conclusões

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que os resíduos CA e COG podem ser usados como fontes alternativas de sílica e óxido de cálcio respectivamente, e serão usados para a produção de vidros sodo-cálcicos.

5. Referências

[1] CORNEJO, I. A., et al., Am. Ceram. Soc. Bull, **93** (2014) 24-27.

Agradecimentos

À Fatec-SP, ao LM²C² do PMT (Poli-USP) e CCTM do IPEN, pela disponibilização dos equipamentos. Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica. ¹ Aluna de IC do CNPq.

SINTONIZAÇÃO DE LUZ NA REGIÃO DO VISÍVEL COM AMOSTRAS VÍTREAS TeO₂-ZnO DOPADAS COM ÍONS DE Tm³⁺/ Er³⁺/ Yb³⁺

Beatrice Sayuri Kato¹, José Augusto Martins Garcia, Luciana Reyes Pires Kassab Laboratório de Tecnologia em Materiais Fotônicos e Optoeletrônicos, Faculdade de Tecnologia São Paulo - São Paulo, SP, Brasil

beatricesayuri@gmail.com; kassablm@osite.com.br

1. Introdução

O trabalho tem como objetivo produzir amostras vítreas dopadas com íons de Tm^{3+} , Er^{3+} , Yb^{3+} para a sintonização da luz no visível. A utilização da matriz de TeO_2 -ZnO é justificada por apresentar várias aplicações para fotônica, tais como amplificadores, dispositivos para geração de luz branca, displays, blindagem para radiação nuclear e cobertura para células solares [1].

2. Materiais e Métodos

As amostras foram produzidas no Laboratório de Tecnologia em Materiais Fotônicos e Optoeletrônicos (LTMFO) da FATEC-SP e apresentam (em % de peso) 85TeO₂-15ZnO; foram dopadas com $0.5 \text{Tm}_2 \text{O}_3 / 0.1 \text{Er}_2 \text{O}_3 / 2 \text{Yb}_2 \text{O}_3$ (Amostra 1) e $0.5 \text{Tm}_2 \text{O}_3 / 0.5 \text{Er}_2 \text{O}_3 / 3 \text{Yb}_2 \text{O}_3$ (Amostra 2). A Figura 1 mostra a metodologia usada para o preparo.

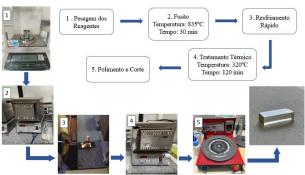


Figura 1 – Fluxograma da metodologia utilizada para preparo dos vidros.

Para obter as espectroscopias de luminescência, as amostras foram caracterizadas com arranjo com um laser diodo (980 nm), lentes e espelhos e monocromador, variando a potência de 0,90 a 67,0 mW.

3. Resultados

A Figura 2 mostra resultados de luminescência para excitação em 980 nm, usando diferentes potências de excitação, para as amostras 1 e 2. Notam-se bandas associadas às transições dos íons de Tm³+ (477 nm e 650 nm) e dos íons de Er³+ (525 nm, 545 nm e 650 nm). Para a amostra 1, há predominância da emissão no azul para altas potências e, no verde, para potências menores. Por outro lado, para a amostra 2, nota-se predominância da emissão no verde para todas potências. A Figura 3 mostra o diagrama de cromaticidade para as duas amostras, onde nota-se que a amostra 1 apresenta maior sintonização da luz na região do visível quando comparada com a amostra 2: desde região do azul até a do verde.

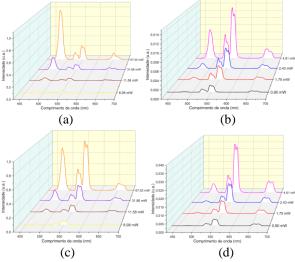


Figura 2 – Resultados da luminescência, para excitação em 980 nm com diferentes potências: amostra 1 (a) e (b), amostra 2 (c) e (d).

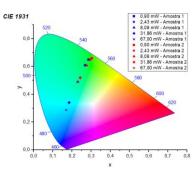


Figura 3 – Diagrama de cromaticidade das amostras produzidas para excitação em 980 nm, com diferentes potências

4. Conclusões

A partir dos resultados obtidos, pode-se observar que a Amostra 1 apresenta maior sintonização da luz na região do visível e, portanto, é mais promissora para dispositivos que façam uso de aplicações desta natureza.

5. Referências

[1] J.A.M. Garcia et. al., Optical Materials 88, 155–160 (2019).

Agradecimentos

Ao INCT de Fotônica/CNPq pela compra de materiais de consumo.

¹ Aluno de IC do CNPq

35

TRATAMENTO DE SINGULARIDADES EM IMAGENS USANDO MATLAB

Erick Natalino¹, Fernando Albuquerque², Valdemar Bellintani Júnior³, Cezar S. Martins⁴, José Helder F. Severo⁵

1234 Faculdade de Tecnologia de São Paulo

5Instituto de Física da Universidade de São Paulo
erick.natalino@hotmail.com, vbellintanij@fatecsp.com.br

1. Introdução

As novas tecnologias têm transformado a forma como trabalhamos, aprendemos, nos comunicamos e fazemos negócios. As máquinas copiam cada vez melhor os sentidos humanos. Uma vez que a máquina seja capaz de reconhecer e classificar um objeto, ela passa a ser capaz de automatizar processos ou até mesmo auxiliar no cuidado à saúde.

O objetivo deste trabalho é apresentar um programa capaz de reconhecer objetos e retirar informações visuais, como suas medidas. Uma vez que a máquina reconheça o objeto ela deve classificá-lo e retornar os dados para o operador.

2. Materiais e Métodos

Todos os cálculos e testes foram feitos no Matlab com a adaptação de funções clássicas da literatura [1]. Para recolher os dados foram utilizados um paquímetro para medidas menores que 150 mm e uma régua graduada de aço para medidas maiores. As imagens foram coletadas através da câmera de um aparelho celular e o número associado à resolução da imagem (R, em pixels) foi obtido através de testes. Para comparação de dimensões reais e virtuais foi utilizada uma folha de papel milimetrado. Para auxiliar o tratamento das imagens foi também utilizada a simplificação de uma função (Eq. 1) que associa a dimensão real de um objeto com sua representação em pixels (Figura 1).

Parte do código foi escrito para obter a relação entre área e forma de qualquer objeto, utilizando Matlab para o calculo de suas dimensões. Os resultados são plotados destacando a relação em um gráfico, onde o eixo horizontal representa a área de cada objeto relativa a maior área na imagem, dessa forma sendo limitado a 1. A quantidade de pixels ocupados por um objeto (M) como função de sua distância à câmera (D) foi determinada utilizando a equação (1). A função "Forma" (F) dada em (2) pode ser calculada através da área (A) e perímetro (P) de cada objeto na imagem[2].

M=10(R/D) (1)
F=
$$4\pi$$
(A/P²) (2)

3. Resultados

Com os dados coletados, foi escrito um código que trata imagens individualmente e aprova ou reprova o objeto retratado de acordo com sua semelhança com um objeto padrão através da relação forma x área. Além disso, o código é capaz de retornar as dimensões dos objetos representados nas imagens para o operador. Para exemplo foi coletada a imagem de 15 objetos e um deles era diferente dos outros.

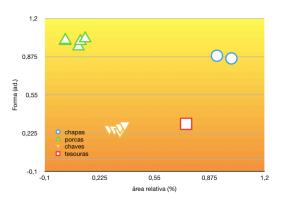




Figura 1 – Relação Forma x Área Figura 2 - Imagem original (esquerda), Imagem em preto e branco (direita)

4. Conclusões

Uma vez que a máquina tenha os recursos mínimos para calcular as informações do objeto através de uma imagem ela pode ser aplicada em diversos setores e com o auxílio de outras tecnologias, como atuadores pneumáticos, o processamento de imagem pode ser utilizado para automatizar processos.

5. Referências

- [1]MACANDREW, Alasdair. An Introduction to Digital Image Processing with Matlab. Victoria University of Technology. 2004
- [2]GONZALEZ, Rafael C.; Woods, Richard E.. Processamento digital de imagens. 3 ed. São Paulo: Pearson, 2010.

Agradecimentos

Ao Grupo de Desenhistas Ópticos da FatecSP e OMD Group (IFUSP) pela capacitação em óptica, sugestões técnicas, espaço físico e ferramental.

VIDROS TeO₂-ZnO COM ÍONS DE Yb³⁺, Ho³⁺, Tm³⁺ E NANOPARTÍCULAS DE Ag E TiO₂ PARA FOTÔNICA

Raphael de Carvalho Gonçalves¹, José Augusto Martins Garcia^{1,2}, Luciana Reyes Pires Kassab¹

¹Laboratório de Tecnologia em Materiais Fotônicos e Optoeletrônicos, Faculdade de Tecnologia São Paulo - São Paulo, SP, Brasil

²Departamento de Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - São Paulo, SP, Brasil raphaelcgkk@gmail.com; kassablm@osite.com.br

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo produzir amostras vítreas para sintonização de luz na região do visível, com íons de Tm³+, Ho³+ e Yb³+ e nanopartículas (NPs) metálicas e dielétricas. Resultados anteriores com vidros GeO₂-PbO demonstraram a emissão de luz branca e sintonização de luz na região do visível na presença de NPs de Ag e diferentes íons de terras-raras, motivando a pesquisa em questão [1]. A otimização da luminescência de vidros GeO₂-PbO dopados com íons de Yb³+ e Er³+ e NPs de TiO₂ na fase cristalina anatase foi recentemente publicada e justifica o presente estudo [2].

2. Materiais e Métodos

As amostras vítreas foram produzidas no Laboratório de Tecnologia em Materiais Fotônicos e Optoeletrônicos (LTMFO) da FATEC-SP com a composição (em % de peso) 85TeO₂-15ZnO (TZ), a qual foram adicionados 0,75% de Tm_2O_3 - 0,1% de Ho_2O_3 - 2,0% de Yb_2O_3 (Amostra referência), e também com 0,75% de Tm_2O_3 - 0,1% de Ho_2O_3 - 2% de Yb_2O_3 - 0,2% de TiO_2 - 0,2% de $AgNO_3$ (Amostra 1).

O método utilizado para a fabricação das amostras consistiu na fusão dos reagentes (835°C) em cadinho de platina pura seguida de resfriamento rápido. Na sequência foi feito um tratamento térmico a 320°C (2 h) para alívio das tensões internas, para evitar que o material ficasse frágil. Após isso as amostras foram polidas e, por fim, a amostra 1 passou por um tratamento térmico adicional (320°C - 12 h) para a nucleação das NPs de Ag e TiO₂.

As caracterizações ópticas foram feitas por meio de medidas de absorção óptica (Ocean Optics QE65 PRO) e de luminescência. As medidas de absorção comprovam a incorporação dos íons de terras-raras na forma trivalente; as de luminescência com laser de diodo (980 nm), monocromador e detector permitem determinar, no diagrama de cromaticidade, a posição da luz emitida em relação a região onde está situado o branco puro. Essas medidas foram realizadas no LTMFO.

3. Resultados

A Figura 1 mostra o diagrama de cromaticidade com a comparação entre as amostras referência (linha vermelha) e a amostra 1 (linha preta) obtido para emissões com laser de excitação em 980 nm e variando potência de 0,89 mW a 67,0 mW. Verificamos sintonização da luz desde região do azul até a interface do amarelo/laranja para a amostra referência e para a amostra 1 verificamos sintonização da luz desde a região do azul até o amarelo. Também observamos que o

espectro de luz alcançado para as mesmas potências mostra que a amostra 1 apresenta sintonização da luz mais abrangente e ainda aproxima-se do branco puro.

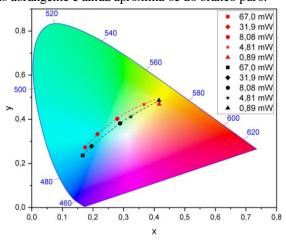


Figura 1: Comparação da sintonização da luz no visível para as 2 amostras produzidas (excitação em 980 nm com diferentes potências), referência (linha vermelha) e amostra 1 (linha preta).

Algumas das emissões de luz da amostra 1 para diferentes potências de excitação são mostradas na Figura 2.



Figura 2: Imagem da amostra 1 emitindo luz para as potências de A) 67,0 mW; B) 8,08 mW e C) 0,87 mW.

4. Conclusões

Os resultados obtidos mostram que houve alteração em relação a amostra referência, tanto para a sintonização da luz na região do visível quanto para a geração de luz branca, confirmando a influência das NPs cristalinas (TiO₂ e Ag). Novas amostras serão produzidas para otimizar os presentes resultados.

5. Referências

[1] M. E. Camilo et al., Journal of Alloys and Compounds, **644** (2015) 155–158.

[2] R. M. Gunji et al., Journal of Luminescence, **251** (2022) 119240.

Agradecimentos

Ao INCT de Fotônica pelos materiais de consumo e permanente.

¹ Aluno de IC do CNPq.

ANÁLISE DE FALHA DO SISTEMA DE SUSPENSÃO DE UM VEÍCULO BAJA SAE

Pablo Henrique Severino de Almeida¹, Miguel Ângelo Menezes² UNESP^{1,2} – Campus de Ilha Solteira, Faculdade de Engenharia, DEM phs.almeida@unesp.br, miguel.menezes@unesp.br

1. Introdução

O projeto Baja SAE BRASIL resulta de um desafio lançado aos estudantes de Engenharia com o propósito de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula e laboratórios, para a idealização, desenvolvimento de um projeto detalhado, como a construção e testes de um veículo *off-road*. Um dos subsistemas deste projeto é a suspensão, foco do presente estudo. O entendimento da suspensão de um veículo baja SAE compreende conceitos distintos de engenharia nos campos da mecânica dos sólidos e da dinâmica. Por outro lado, a natureza do presente trabalho é qualitativa, em que se busca identificar as causas raízes da falha do sistema da suspensão, assim como se aponta um critério de correção para impedir sua recorrência.

2. Material e métodos

Inicialmente se identifica a causa raiz, construindo-se uma arvore de falhas, como mostrado na figura 1.

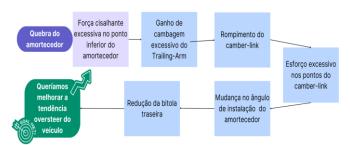


Figura 1 – Árvore de falhas do amortecedor.

Assim, procura-se entender a natureza do erro cometido, e como tal decisão poderia ser efetivada de outra forma. Daí, usando-se fundamentos teóricos da engenharia, como bom senso, valida-se os modelos numéricos e analíticos, via os Softwares Ansys e Lotus Suspension. A priori, define-se todos os pontos da suspensão e a distribuição de massa do veículo no Lotus, a fim de se obter as entradas de forças em cada um dos pontos da suspensão e, compara-se então com as entradas reais obtidas através de um ensaio Drop test. Após a obtenção dessas forças, faz-se uma análise com elementos finitos sobre o componente que falhou; no caso, o suporte do camber-link, e se define, por meio de iterações, o valor da força máxima para um fator de segurança desejável (acima de 1). O controle desta força é dado de acordo com a variação do ângulo do amortecedor e, tal mudança, pode ser facilmente implementada no Software Lotus Suspension.

3. Resultados e discussão

Portanto, simula-se uma condição crítica de queda para a geometria de suspensão originalmente projetada, e

assim, obtém-se a entrada de força no ponto de fixação do *camber*, conforme mostrado na Figura 2.

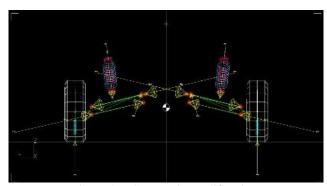


Figura 2 – Geometria modificada

Dessa forma, com auxílio do *Software Ansys*, consegue-se aplicar as forças atuantes na devida geometria. Daí, faz-se uma simulação usando elementos finitos e, obtém-se o coeficiente de segurança da peça, como a sua deformação.

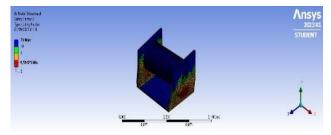


Figura 3 – Ponto de fixação do camber-link

Assim, alterando os pontos da suspensão e mudando as entradas de forças para cada um dos mesmos, após a obtenção de nova geometria; simula-se novamente o ponto de fixação do *camber-link*. Repete-se o processo, até que o fator de segurança da peça seja maior que 1.

4. Conclusões

No presente trabalho é apresentada uma análise qualitativa em relação ao fator de segurança do ponto do *camber*. Conclui-se, que a maneira mais eficiente é posicionar o conjunto mola-amortecedor diretamente no ponto de absorção de impactos, ou seja, o centro geométrico da roda. Contudo, sabe-se que tal configuração de suspensão é fisicamente impossível de ser usada; sendo então necessário uma análise quantitativa, que leva em consideração um modelo matemático mais próximo da realidade.

5. Referências

[1] SAE BRASIL. SAE Brasil: Baja Nacional, Página inicial. Disponível em:

https://saebrasil.org.br/programas-estudantis/baja-saebrasil/. Acesso em: 21 de ago. de 2023.

DISPOSITIVO ACOPLÁVEL À FRESADORA FU-1 PARA ACIONAMENTO DE PESSOA COM DEFICIÊNCIA

Adriano de Souza Correa¹, Francisco de Assis Totti², Maria das Graças J. M. Tomazela³

1, 2, 3 Fatec Sorocaba

Adriano.correa@fatec.sp.gov.br; francisco.toti01@fatec.sp.gov.br; graca.tomazela@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Segundo um levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [1], com base da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019, 8,4% da população brasileira acima de 2 anos possui algum tipo de deficiência.

No Brasil a luta da pessoa com deficiência para a sua inclusão tem ganhado espaço. O governo vem assegurando o direito à vida desses indivíduos por meio de leis e normas, criadas a partir dos anos 80, com o intuito de exemplificar métodos de acessibilidade e inclusão. Nesse contexto, a lei mais conhecida é a *Lei das Cotas*, homologada em 1991, mas com o início da fiscalização a partir dos anos 2000. Nesta lei, exige-se uma porcentagem de contratados, pelas empresas com 100 ou mais funcionários, de no mínimo 2% até 5% das vagas oferecidas, exclusivamente para pessoas com deficiência. Segundo a Secretaria do Trabalho, do Ministério da Economia, este percentual de contratados nunca passou dos 1% [2].

Em sua maioria, os maquinários industriais possuem dimensões próprias para a usabilidade de uma pessoa de altura média, ocasionando a dificuldade do usuário com deficiência física, que se locomove por cadeira de rodas, em conseguir utilizar corretamente e em segurança esses equipamentos.

Esta dificuldade ocasiona uma impossível integração nas áreas operacionais e comprometendo o seu desenvolvimento prático durante o processo de aprendizado nas escolas técnicas e faculdades.

2. Objetivos

Este trabalho teve como objetivo fazer um estudo e desenvolvimento de um dispositivo visando a melhorar o acionamento da fresadora FU-1 pelo deficiente físico que utiliza de cadeira de rodas, aumentando o seu desempenho diário e melhorando a qualidade de acesso desse usuário à esta máquina industrial.

3.Metodologia e Materiais

A execução deste trabalho foi dividida em 4 fases, conforme apresentado a seguir:

Primeiro definiu-se a necessidade de viabilidade. Então foi constatada a necessidade de adaptação da fresadora utilizada no experimento, para que o usuário com deficiência possa utilizá-la corretamente e em segurança.

Depois foram avaliadas as soluções que atendiam à necessidade do projeto. Visando ao desenvolvimento de uma adaptação viável e com menor custo, foi definida a criação do dispositivo acoplável à mesa da fresadora, com o intuito de aumentar a capacidade de produção e diminuir a força motora necessária para o acionamento da mesa.

Em seguida, o autor comunicou a solução para seus orientadores e iniciou-se o desenvolvimento do desenho.

Por fim, para detalhamento e fabricação do produto, será proposto como trabalho futuro o estudo e pesquisa de mercado dos componentes para fabricação e prototipagem do projeto, levando em consideração todos as peças pré-definidas na terceira fase.

Os materiais utilizados na presente pesquisa foram:

- Uma Fresadora Universal da marca Sanches Blanes, localizada no prédio 6 da Fatec Sorocaba, fabricada no ano de 1977.
- O software CAD 3D Inventor® [3] para desenvolvimento do desenho.

4.Resultados

Depois das pesquisas e definição da solução, foi desenvolvido o dispositivo virtualmente no inventor, destacado abaixo na figura 1:

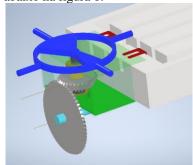


Figura 1 – Dispositivo Acoplado à Mesa da fresadora.

5. Conclusão

O projeto iniciou com a ideia de se adaptar máquinas industriais, para que pessoas com deficiência física pudessem utilizar plenamente e com maior desempenho tais máquinas.

É possível afirmar que o estudo e projeto atende a necessidade de melhorar o acionamento da máquina fresadora especificada.

Como trabalho futuro propõe-se a continuação do projeto, visando à quarta fase, o dimensionamento dos equipamentos necessários para a confecção do dispositivo.

5. Referências

- [1] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde 2019. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/91 60-pesquisa-nacional-de-saude.html
- [2] BRASIL. Lei n° 12.711 (2012) Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm.
- [3] INVENTOR, Autodesk. Autodesk Inventor: software de projeto mecânico para ideias ambiciosas. Disponível em: https://www.autodesk.com.br/

¹ Aluno bolsista do programa MIDTI das FATEC do CPS

ERGONOMIA APLICADA AO PROJETO DE UM VEÍCULO BAJA SAE

João Vitor Magre Carvalho¹, Fábio Augusto Sartori Pereira², Miguel Ângelo Menezes³

1, 2, 3</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus Ilha Solteira.

joao.magre@unesp.br, miguel.menezes@unesp.br

1. Introdução

Ergonomia é definida como o conjunto de conhecimentos científicos relacionado a interação do corpo humano com o instrumento a ser utilizado, com o objetivo de proporcionar maior conforto, segurança, saúde e eficiência no desempenho do homem em seu ambiente de trabalho. Com esse intuito são levados em consideração aspectos de ergonomia ainda na fase de projeto, dessa forma sendo possível usufruir de maior conforto e segurança ao piloto do projeto da categoria Baja- SAE desenvolvido pela equipe TEC-Ilha Baja.

2. Metodologia e materiais

As considerações feitas sob os componentes do veículo que interagem diretamente com o piloto, como por exemplo, pedais de freio e acelerador e seus respectivos posicionamentos, volante, banco e encosto de cabeça. Acerca das dimensões do habitáculo (espaço destinado a comportar o piloto), é necessária a aplicação dos conhecimentos de antropometria, e conhecendo previamente as regras impostas pela competição Baja SAE que determina que o veículo deve comportar uma pessoa de até 1,90 metros e considerando os diferentes biotipos conhecidos que podem determinar infinitos padrões corporais a ideia é incluir os casos extremos e para cada especificidade trabalhar com ajustes das partes moveis quando possível.

3. Resultados

De início, algumas considerações são feitas acerca do projeto de bancos, que é objeto de estudo de grandes empresas automobilísticas, uma vez que o mercado exige constantes atualizações a levando em consideração o tipo de automóvel e perfil de usuário. O assento tem a finalidade principal de suportar toda a massa acima da bacia com o indivíduo na posição sentado, implicando no alívio da pressão nos ossos da bacia e dos membros inferiores, logo, o indicado nas literaturas é o uso de um estofado com 2 a 3 cm de espessura acima da base rígida e um ângulo entre tronco em membros inferiores de 100° a 105°, proporcionando maior conforto e estabilidade, além de considerar uma leve inclinação para trás, ajudando a evitar o deslizamento. Outro componente extremamente importante para a segurança e desempenho do veículo é o pedal de freio, que deve garantir que todo o desempenho do freio seja solicitado pelo piloto caso necessário. Pelas informações extraídas de literaturas com finalidade de dimensionar projetos de freios veiculares assumimos algumas considerações como o curso máximo do pedal de cerca de 150 mm, esse dado leva em conta os ângulos mínimos e máximos de flexão do tornozelo, e força máxima imposta pelo piloto de 445 a 489 N, o ponto de pivotamento e o comprimento do braço de alavanca foram projetados com base nessas exigências. Obtendo-se essas adequações, foi incluída uma elevação da fixação do assento que aumentou em 12 centímetros a posição que o piloto fica em relação ao assoalho, fato que garantiu menor tensionamento das articulações dos joelhos e tornozelos, tornando os ângulos mais próximos aos da literatura. considerando o os trajetos da pista em que o veículo será submetido, que implica em grandes acelerações laterais devido ao comportamento oversteer e as velocidades atingidas, além das características de relevo, a presença de encostos laterais no banco é justificada, influindo em maior estabilidade do tronco e segurança, evitando choques com os tubos do chassi. A Figura 1 exibe os ângulos obtidos na medição da posição do piloto.

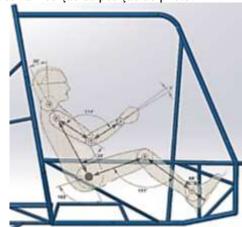


Figura 1 – Esquema de posicionamento do piloto no veículo, autoria própria.

4. Conclusões

Com o estudo antropométrico e aplicação de conceitos de ergonomia logo na fase de projeto do veículo em questão foi possível aumentar consideravelmente o desempenho do veículo nas competições, visto que o resultado obtido é fruto da interação do piloto com a máquina. No caso da competição em que o veículo participa, essas questões são avaliadas em conjunto em uma etapa específica, juntamente com a apresentação do projeto . A aplicação das considerações de ergonomia feitas pela equipe a levaram a conquistar o 3° lugar na etapa regional de 2022 e 4° lugar na etapa nacional de 2024 da prova que avalia tais requisitos.

5. Referências

[1] GRANDJEAN, Etienne; KROEMER, Karl H. E.. Manual de Egonomia: Adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre-rs: Bookman, 2008. 309 p.

Agradecimentos

A parceria Unesp - Banco Santander, a Unidade e ao DEM pelo apoio material e financeiro, como a equipe TEC-Ilha Baja SAE pelo suporte e colaboração com dados.

MEDIDAS INTERFEROMÉTRICAS PARA ANÁLISE DE COMPOSIÇÕES GASOSAS

Henrique de Almeida Helfstein¹, Juliana Brunelli Stoco Santos², Marcelo Tadao Saita³, Francisco Tadeu Degasperi¹, Ricardo Belchior Torres², Eduardo Acedo Barbosa^{1,2}

I Faculdade de Tecnologia de São Paulo
 ² Centro Universitário da FEI
 ³ Instituto de Pesquisas Tecnológicas
 henriqueahelfstein@hotmail.com e ebarbosa@fatecsp.br

1. Introdução

Análises por meio de interferometria têm se mostrado muito úteis no estudo de gases, particularmente, na análise refratométrica de misturas gasosas. Este trabalho propõe-se a usar interferometria para medir índices de refração de uma mistura gasosa (o ar atmosférico) e relacioná-los com os índices de refração de seus componentes, à luz da regra refrativa de misturas de Gladstone-Dale.

2. Metodologia

Os experimentos foram realizados em um interferômetro de Michelson. Em um dos braços do interferômetro, o gás é armazenado em uma câmara de 1007 mm, formada de um tubo selado em suas extremidades com janelas de vidro, por onde passa o feixe laser. Quando o tubo é evacuado, uma diferença de caminho óptico surge em relação ao braço de referência. A partir desta mudança é observado o deslocamento de máximos (franjas) de interferência. A quantidade de franjas deslocadas ΔM relaciona-se com o índice de refração n do gás pela equação [1]:

$$n = 1 + \frac{\Delta M \lambda}{2L} \tag{1}$$

onde λ é o comprimento de onda da luz e L é o comprimento do tubo. Com o valor da refratividade térmica definido em função da temperatura $T \operatorname{como} R_T = (n-1).T$ para cada gás que compõe a mistura é possível utilizar a regra refrativa de misturas de Gladstone-Dale [1], dada por:

$$R_{mistura} = \sum_{k=1}^{p} \Phi_k(n_k - 1)T_k$$
 (2)

onde Φ_k é a fração molar do k-ésimo componente da mistura gasosa. Foram utilizados 3 lasers, um de cada vez, sendo, em princípio, possível encontrar a fração de cada gás em uma mistura de até 4 gases.

3. Arranjo experimental

O arranjo é composto por um interferômetro de Michelson (Figura 1) que contém uma câmara por onde serão injetados os gases. Na montagem são utilizados 3 lasers, sendo eles, He-Ne (632,8 nm), Nd:YAG (532 nm) e laser de diodo vermelho (653 nm).

Cada gás é injetado na câmara até uma pressão superior a 900 mbar. Após isso, o gás é evacuado de maneira lenta, assim, sendo possível anotar o valor de franjas deslocadas em função da pressão, começando em 900 mbar e sendo monitorada a cada 50 mbar de pressão.

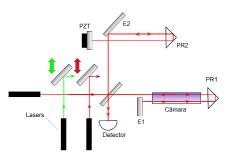


Figura 1 – Arranjo do interferômetro.

4. Resultados

A tabela 1 mostra os resultados das refratividades térmicas para os principais componentes do ar, nitrogênio (N2), oxigênio (O2) e argônio (Ar) e do ar atmosférico, todos obtidos interferometricamente. Além disso, na 6^a linha da tabela é mostrado o valor de R_T do próprio ar atmosférico obtido através da regra refrativa de misturas da eq. (2). Nesse caso, $\Phi_{N2}=0.78$, $\Phi_{O2}=0.21$, e $\Phi_{Ar}=0.01$.

Tabela 1 – Refratividades térmicas a p = 900 mbar.

Gás	R _T (k,632,8 nm)	R _⊤ (k,532 nm)	R _T (k,653 nm)
N ₂ 0,08114±0,00013		0,08175±0,00013	0,08076±0,00011
O ₂	0,073354±0,000036	0,073810±0,000060	0,07325±0,00011
Ar	0,07647±0,00014	0,07672 ±0,00021	0,07645±0,00014
AR_{atm}	0,079228 ±0,000060	0,07970±0,00015	0,07894±0,00018
AR_{rrm}	0,07946±0,00020	0,08003±0,00026	0,07914±0,00019
δ _{AR} (%)	0,29	0,41	0,25

5. Conclusões

Os pequenos valores dos desvios percentuais denotam a validade da regra refrativa de misturas de Gladstone-Dale para gases, mostrando que ela pode ser utilizada para se determinar a fração dos componentes de uma mistura gasosa por refratometria interferométrica.

A introdução do conceito de refratometria térmica dispensou o controle ativo da temperatura da câmara, sendo necessária apenas a sua medição ao longo do experimento.

6. Referências

[1] - M.A. Heald, J.B. Marion, Classical Electromagnetic Radiation, Third Edition, Dover, New York, 2012.

Agradecimentos

À FEI, pelo empréstimo dos gases utilizados.

¹ Aluno de IC do CNPq.

SMART TOOL PARA CARRETA DO TIPO SIDER

Caio César da Silva Viana, Renivan Luiz da Silva, Robson Pereira Borges, Felipe Carneiro da Silva Fatec Cotia

robson.borges@fatec.sp.gov.br, felipe.carneiro01@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O abastecimento de produtos e de cargas no Brasil pode ser realizado por diferentes modais. Dentre eles, o modal rodoviário tem grande importância, pelo fato de o Brasil possuir mais de 1.700.000 quilômetros de vias [1], auxiliando no desenvolvimento econômico brasileiro. Dentro do contexto do principal modal utilizado [2], os caminhoneiros têm fundamental importância para o abastecimento de produtos perecíveis e não perecíveis no território nacional. Devido à esses fatos, alguns fatores preocupantes devem ser supervisionados durante o carregamento e descarregamento das cargas, como a falta de uma segurança eficaz para retirada das réguas de contenção de carga da carreta *sider*.

O objetivo do presente trabalho é criar um dispositivo para remoção das réguas prezando pela segurança durante a carga e descarga em carretas do tipo *sider*:

2. Metodologia e Materiais

Durante o desenvolvimento do projeto utilizou-se o software AUTOCAD, com posterior impressão em impressora 3D utilizando PLA (poliácido láctico).

3. Resultados

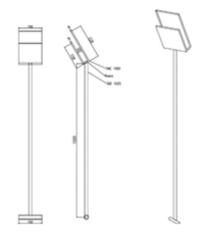


Figura 1- Desenho esquemático do protótipo Smart tool.

O desenho do protótipo (figura 1) criado visa auxiliar os clientes e usuários na redução de acidentes de trabalho e no financiamento da melhoria ergonômica no rendimento das atividades laborais, atingindo, desta forma não só empresas detentoras de frotas de caminhões que utilizam a *sider*, como também consumidores de menor expressão, donos dos seus próprios veículos. Os materiais utilizados na concepção do protótipo são materiais encontrados

comercialmente e com custo razoável, permitindo que o custo final do produto seja acessível para o consumidor final. Na Tabela 1 são descritas as características do produto.

Tabela 1 – Materiais utilizados no protótipo

Ficha Técnica		
Materiais	Quantidade (unidades)	Custos (R\$)
Tubo de Aço Carbono Redondo 31,75 mm (1.1/4") x 2,00 mm (Chapa 18) x 6000 mm, são tubos de aço de Baixo Carbono normatizados pela NBR 6591.	1,00	43,60
Eletrodo Para Solda Elétrica 6013 2,5 mm	5	3.75
Chapa Aço Carbono 3 mm Espessura (1/8) 40 cm X 40 cm Sapata	1.00	54.00
Borracha de fixação D=20 mm x 5 mm	1,00	5.28
Plástica bolha para embalagem	2,00	7,20
Preço de custo de produção final	1	114,13

4. Conclusão

O protótipo pode ser uma solução barata e eficaz para resolver problemas de natureza de segurança no campo de logística.

5. Referências

[1] <u>https://www.gov.br/transportes/ptbr/assuntos/transporteterrestre/transporte-rodoviario-de-cargas</u>

[2] DOS SANTOS MACEDO, Francielli Martins; et al. A

TRANSPORTE RODOVIÁRIO BRASILEIRO E SUA INFLUÊNCIA NO CUSTO DOS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS NO PAÍS. 2023.

Agradecimentos

À Fatec Cotia e ao corpo docente, principalmente ao Professor Mauro Campello.

UTILIZAÇÃO DO AÇO 4140 EM DUTOS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

Luís Henrique do Nascimento dos Santos¹, Marcos Roberto Nascimento²

1, 2 Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC SP

Luis.santos136@fatec.sp.gov.br; Marcos_roberto@fatecsp.br

1. Introdução

O aço é um material imprescindível e está presente em cada elo da cadeia produtiva de petróleo e gás (P&G). Uma das principais aplicações do aço na indústria de P&G é na fabricação de tubos, dutos e conexões.

Os aços usados em tubulações na indústria P&G são classificados de acordo com as normas da *American Petroleum Institute* – API, em virtude de sua aplicação, composição química e resistência mecânica [1].

Os elementos de liga (EL) são adicionados ao aço carbono, com intuito de melhorar suas propriedades bem como, em alguns casos, introduzir novas propriedades.

Os aços que atualmente são utilizados na produção de dutos de petróleo e gás são do tipo aços de alta resistência e baixa liga (ARBL) que tem em sua composição o nióbio, titânio e/ou vanádio como EL. A União Europeia classifica os EL supracitados como minerais estratégicos e críticos devido sua importância econômica e o risco de suprimento [2].

Diante do exposto o trabalho visa estudar a utilização do aço 4140 como alternativa na produção de dutos de petróleo e gás. O material 4140, de acordo com SAE é um aço baixa liga denominado aço cromo-molibdênio. Estes elementos são considerados como matérias primas não críticas.

2. Materiais e Métodos

O método experimental consistiu em submeter amostras cilíndricas (1" x 5mm) de aço 4140 em dois processos de Tratamento Térmico (TT), um de normalização e o outro de recozimento, em seguida foi verificado a dureza e analisado a estrutura das amostras antes e depois dos TT.

Tratamento Térmico: foi utilizado uma mufla, com controle digital de temperatura. O material foi aquecido a 800°C e o tempo de residência foi de 45 minutos. A amostra com TT por normalização foi exposta a um ambiente com temperatura de 23±2°C e a amostra recozida permaneceu na mufla por 48h para resfriamento.

Dureza Rockwell B: foi usado um durômetro Officine Galileo modelo A 200. A dureza foi medida ao longo do eixo axial. Foram realizadas cinco medições para cada corpo de prova. Primeiro foi aplicada uma pré-carga de 30kgf e, em seguida, aplicou-se a carga do ensaio de 70kgf. As leituras da dureza do material foram feitas diretamente no dispositivo após 15s da liberação da carga do ensaio.

Metalografia: as estruturas das amostras foram observadas no microscópio da marca Zeiss - modelo AXIO Vert.A1. As amostras passaram por processos de corte, lixamento, polimento e ataque químico com Nital 2%, antes das análises.

3. Resultados e Discussão

Os resultados das análises de dureza das amostras sem tratamento térmico (STT), normalizado (TTN) e recozido (TTR) foram em média 80,6; 92,3 e 88,3 HRB

respectivamente. O desvio padrão foi de 0,8. O material quando submetido ao TT de normalização apresentou maior dureza, indicando maior resistência mecânica quando comparado com as amostras STT e TTR.

Na Figura 1 é apresentado as imagens da microestrutura das amostras.

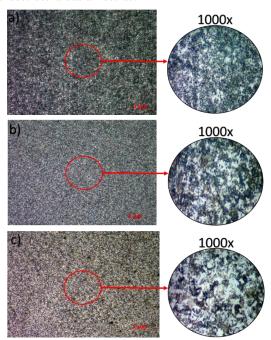


Figura 1 – Microestrutura com ampliação de 100x e 1000x das amostras de aço 4140 (a) STT, (b) TTN e (c) TTR.

Após a efetivação dos processos de TT foi possível observar alterações na estrutura, quantidade e formato dos grãos. De acordo com a norma ASTM E112, por comparação, o tamanho dos grãos é igual a 7.

4. Conclusões

A pesquisa propõe um material alternativo para produção de dutos de P&G. O estudo consta na fase inicial, ainda é necessário novos ensaios de TT com diferentes condições, bem como ensaios para avaliar a resistência mecânica. Contudo, dentre as amostras estudadas a TTN demostrou-se uma boa alternativa levando em consideração o resultado de dureza. Contudo, para um aço ser classificado API ele deve apresentar boa soldabilidade, neste quesito o aço SAE 4140 não atende em razão da sua baixa soldabilidade.

5. Referências

[1] Filho, A. I., Scardua, S. S., da Silva, R. V., & Martins, J. B. R. (2015). Características de um aço microligado forjado API 5L. Revista Materia,

[2] Castro, F. F. de, Peiter, C. C., & Góes, G. S. (2022). Minerais estratégicos e críticos: uma visão internacional e da política mineral brasileira. In Texto para Discussão. Instituto de Pesquisa Economica Aplicada - IPEA.

MEDIÇÃO INDIRETA DE PEÇAS CILÍNDRICAS PARA OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE

Lucas Maia¹, Felipe Crepaldi², Marcelo Rodrigues³, Vinícius de Campos⁴, Nelis Luiz⁵, Ricardo Hovacker Baldaconi⁶
^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Faculdade SENAI-SP "Roberto Simonsen"

lucas_maialuciano@hotmail.com ricardohovacker@hotmail.com

1. Introdução

Para atender a um mercado consumidor cada vez mais exigente, a indústria metalmecânica investe alto na qualidade de seus produtos. Dentro desse contexto a metrologia ganha evidência. Hoje muitas companhias a utilizam não apenas como uma forma de inspecionar a qualidade de suas peças mecânicas, mas também como uma ferramenta para extrair informações de sua produção. Isso possibilita a realimentação dos processos de fabricação e consequentemente a constante evolução do produto e da própria empresa [1]. Variações geométricas estão presentes em todos os processos produtivos e precisam ser controladas, com o objetivo de garantir conformidade com requisitos de projeto e minimizar custos [2].

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um equipamento capaz de realizar medições automáticas em peças cilíndricas, oferecendo maior agilidade nas conferências e mitigando possíveis falhas de intepretação dos instrumentos por parte dos operadores.

2. Materiais e Métodos

O projeto consiste em uma esteira que transposta peças cilíndricas produzidas. As peças transitam na esteira e passam por um sensor que realiza as medições. Os valores lidos são enviados para um controlador que exibe o diâmetro das peças em um *display* local. O controlador também é o responsável por dirigir o fluxo de movimentação da esteira por meio do acionamento de um motor elétrico. Toda parte eletrônica fora montada em um painel, com intuito de servir como interface homem-máquina (IHM). Uma visão geral do protótipo desenvolvido pode ser vista na figura 1.

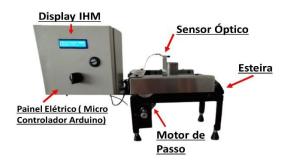


Figura 1 – Protótipo do equipamento de medição.

A esteira teve seus eixos usinados e sua carenagem recortada e dobrada em chapas de aço inoxidável. Sua movimentação ocorre por meio do controle de um motor de passo, modelo NEMA 17 junto a um *driver* TB6600. O sensor, que fora posicionado na própria estrutura da esteira, é óptico modelo TCRT5000. O controlador responsável por interpretar os sinais do sensor, controlar

a movimentação da esteira e exibir os valores das conferências no display LCD é o Arduino UNO.

3. Resultados e discussões

Para a validação do sistema 3 peças cilíndricas padronizadas com diâmetros de 32,20; 35,40 e 37,80 mm foram medidas. Estas medidas foram realizadas de forma manual, por um operador utilizando um paquímetro de resolução 0,02 mm, e também de forma automática, passando pela esteira do projeto. Cada peça foi conferida 20 vezes pelos dois métodos de medição. Tanto a média das medições quanto o tempo médio para sua realização, foram registrados e são visualizados na tabela I.

Tabela I – Comparação dos resultados das medições.

Instrumento	Padrão (mm)	Média das medições (mm)	Tempo médio (s)
Paquímetro	1 = 32,20	32,24	10,4
	2 = 35,40	35,38	9,6
	3 = 37,80	37,70	11,7
Esteira	1 = 32,20	32,18	2,2
	2 = 35,40	35,38	2,3
	3 = 37,80	37,76	2,0

Por meio dos valores da tabela I, pôde-se calcular o erro médio de cada método, obtendo 0,43% com o paquímetro e 0,21% com a esteira. Da mesma forma, pôde-se calcular o tempo médio para se realizar uma medição em cada método, sendo 10,56 s com o paquímetro e 2,16 s com a esteira.

4. Conclusões

Em comparação com as medições manuais o projeto proposto realiza as conferências com precisão equivalente ao paquímetro, entretanto é 5 vezes mais rápido, oferecendo assim maior agilidade no processo produtivo e também otimizando o processo de qualidade, diminuindo possíveis falhas de interpretações dos instrumentos por parte dos operadores.

5. Referências

[1] R. Miggiorin, Automatização do alinhamento e da operação do sistema IRAD - Interferômetro Radial de Luz Incoerente para peças cilíndricas. Dissertação (Mestrado Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

[2] A. Oliveira, Proposta de método para especificação de tolerâncias dimensionais de peças plásticas injetadas. Tese (Doutorado Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

MONITORAMENTO REMOTO PARA NÍVEL DE ÓLEO EM CAIXAS DE ENGRENAGENS

Luiz Gustavo¹, Jackson Costa², Anderson Silva³, Nélis Evangelista⁴, Ricardo Hovacker Baldaconi ⁵

1, 2, 3, 4, 5 Faculdade SENAI-SP "Roberto Simonsen"

jnrgustavo@gmail.com ricardohovacker@hotmail.com

1. Introdução

A lubrificação ineficiente ou incorreta pode acarretar consequências graves para a operação de máquinas/equipamentos. Quando há pouco óleo no equipamento ou reservatório da máquina, a lubrificação dos componentes passa a ser insuficiente, levando a um aumento do atrito, superaquecimento e,

consequentemente, a um desgaste acelerado das peças [1]. A falta de nível de óleo também pode ser um indicativo de vazamentos no sistema, o que pode levar a danos ao meio ambiente [2].

Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma solução para o monitoramento remoto do nível do óleo em reservatórios de máquinas e equipamento industriais, oferecendo ao gestor o nível do óleo em tempo real, sem a dependência da conferência humana no local.

2. Materiais e Métodos

Para o armazenamento do óleo foi construído um reservatório em acrílico com as dimensões de 400x160x150mm. Este reservatório tem a capacidade de até 8 litros e uma válvula em sua região inferior para comandar o fluxo de escoamento do fluido. Um sensor ultrassônico, modelo HC-SR04, fora instalado em sua superfície, com o propósito de detectar a distância entre a superfície do nível do fluido e a extremidade do reservatório. Este sensor tem capacidade de detecção entre 2 a 400 cm. Para o processamento dos dados, fora utilizado um microcontrolador modelo ESP32, com conectividade Wi-Fi nativa. O microcontrolador coleta as informações medidas pelo sensor, realiza o processamento dos dados e os envia, por meio da internet, para uma plataforma de IoT (Internet of Things), denominada ThingSpeak. A figura 1 exibe a lógica do processo.

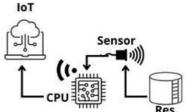


Figura 1 – Lógica do processo do sistema.

3. Resultados e discussões

Com o reservatório abastecido de óleo, uma válvula de escoamento é aberta de forma a obter o desnível. O fluído escoado fora armazenado em um recipiente graduado para ter sua aferição realizada e comparação com os dados obtidos pelo sensor. Os valores do sensor são registrados e exibidos de forma online na plataforma ThingSpeak. Estes dados são exibidos na figura 2.

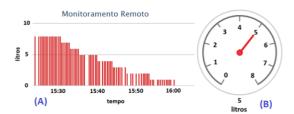


Figura 2 – Indicador de nível na plataforma online.

Na figura 2, em (A), é possível observar em formato de gráfico de barras, além do nível do reservatório marcado em litros, a data e hora de quando este nível fora registrado. Já em (B) o valor instantâneo no formato de *gauge*, com propósito de permitir a identificação instantânea por parte do gestor ou operador responsável pela reposição do nível do fluído. A quantidade de fluído escoado fora comparado com os valores registrados na plataforma IoT. A comparação rendeu a aquisição do erro de medição do sensor, por meio da fórmula:

$$Erro = VS - (LR - VG) \tag{1}$$

Onde:VS (valor sensor); LR (limite máximo do reservatório) e VG (valor recipiente graduado). Na figura 3 é possível observar a comparação entre estes valores e o erro do sistema.

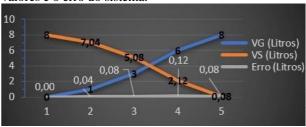


Figura 3 – Erro e comparação entre os níveis do fluído

4. Conclusões

Foi possível observar que os desvios nas medições são baixos, o que traz uma boa assertividade. O desvio de erro se mostrou linear, diretamente proporcional em relação a quantidade escoada. O sistema permite o histórico de registro do nível do fluído e sua visualização em tempo real de forma remota, o que resulta em um monitoramento eficiente por parte dos gestores, independentemente da aferição manual de um operador.

5. Referências

[1] George E. Totten, et al. Lubrication and Maintenance of Industrial Machinery: Best Practices and Reliability. CRC Press; 1ª edição, 2008.

[2] Aluyor E.O; Ori-Jesu M. Biodegradation of mineral oils. Afr. J. Biotechnol. 2009.

ANÁLISE DO POTENCIAL DE VIDRO LUMINOSO PELAS TÉCNICAS DE ICP

Beatriz Mitie¹ e Ariston da Silva Melo Júnior²

¹Curso de Hidráulica e Saneamento da Faculdade de Tecnologia São Paulo - São Paulo, SP, Brasil ²Departamento de Hidráulica e Saneamento – FATEC e ²Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) - Campinas, SP, Brasil

¹mitie.beatriz@hotmail.com / ²juniorariston@gmail.com

1. Introdução

A iluminação artificial por fluorescência foi um avanço que propiciou uma evolução da humanidade, mas produziu resíduos de lâmpadas fluorescentes que são tóxicas ao meio ambiente. Isso tornou importante o estudo subsídios técnico-acadêmicos para o problema. Nesse presente estudo foi utilizado resíduo de lâmpadas, nos quais foram empregados a Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-OES) e a Espectrometria de Massa com Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-MS). A técnica de ICP-MS consiste basicamente na determinação elementos, que possuam isótopos estáveis, de massas e abundâncias conhecidas, carregados positivamente com carga +1 (m/z), cuja ionização ocorre em um plasma de argônio de alta pureza (normalmente >99,999%) e alta temperatura (cerca de 10.000 K)^[1]. Já a ICP-OES é fundamentada na determinação multielementar da composição da amostra pela emissão de átomos e íons excitados. Grades de difração são os componentes responsáveis pela radiação monocromática emitida, sendo uma técnica analítica versátil^[1]. A pesquisa se concentrou no Laboratório do Instituto de Química (IQ) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

2. Materiais e Métodos

No processo foram utilizados: ácido nítrico bidestilado (HNO₃); ácido sulfúrico 96 % (H₂SO₄); ácido clorídrico 36 % (HCl); metaborato de lítio P.A. (LiBO₂); pipetas volumétricas variáveis; tubos de polipropileno de 15 ml e 50 ml; pinça e espátula de metal; dispensador de água; e cadinho de metal; chapa de aquecimento; peagâmetro e bico de Meker. Além disso, as medições foram realizadas pela ICP-MS e a ICP-OES do laboratório do IO. Tomou-se o cuidado de realizar a moagem do material em uma glove box no laboratório do IQ. Foram coletados 50 mg do pó residual e alocado em tubos de polirpopileno de 15 ml com a adição do preparo acidificado. Tal preparo teve a adição de 1 ml de HNO₃ bidestilado, HCL na proporção estequiométrica de 3:1 respectivamente, e colocados em chapa de aquecimento à 90°C até ocorrer a dissolução. Após, foram pesados em um cadinho de metal 45 mg do pó moído e misturados a 0,5 g de LiBO₂. A chamada fase de fusão alcalina foi realizada com o aquecimento da mistura à 800°C com bico de Meker.

2.1- Fase do teste de lixiviação de Hg

O ensaio de impacto ambiental pelo processo de lixiviação foi realizado por chuva ácida de Hg, com o intuito de estimar o impacto ambiental^[2]. No processo se recolheu 50 mg do pó e transferidos para tubo de polipropileno de 50 ml. O material reagiu com soluções de pH de 6,1; 5,1 e 4,1. Nessa fase gotas de solução

estoque de 0,1 mol.l⁻¹ de ácido sulfúrico (H₂SO₄) em água deionizada foi introduzida e o produto repousado por 24 horas.

3. Resultados

Os elementos químicos detectados pelas técnicas de IPC são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Valores detectados em μg.g¹ do pó de lâmpada dissolvido em HNO3, HCl e água régia pelas técnicas distintas de espectrometria de ICP.

	ICP-MS					ICP-OES	
Eleme Quími		HNO ₃	HCI	Agua Régia	HNO ₃	HCI	Agua Régia
Y		-	-	-	50	50	51
Eu		2,71	2,40	2,80	3,1	3,1	3,1
Ce		2,04	2,10	2,31	-	-	-
La		1.15	1.20	1,28	-	-	-
Tb		0,130	0,140	0,138	-	-	-

A Tabela 1 mostra que a técnica de ICP-MS teve uma detecção de concentrações de: Eu; Ce; La e Tb. Enquanto a ICP-OES ficou restrita apenas ao Y e Eu. Tal reflexo se dá no apuramento da técnica de ICP-MS em contrapartida a ICP-OES. Porém, a ICP-OES permitiu avaliar o Y, devido fundo de detecção do equipamento. Ao se avaliar o processo de lixiviação por chuva ácida (Tabela 2), a recuperação em maior concentração foi do Ítrio (Y) em água régia no valor de 51 μg.g⁻¹. Isso foi possível pelo fato da ICP-OES utilizar o processo de íons por excitação química.

Tabela 2 – Concentração (μg.g.⁹¹) quantificada em relação a faixa de pH ácida após simulação de lixiviação por chuva ácida medidos por ICP-OES.

	Pó lixiviado			Vic	dro lixivia	do
	pHs				pHs	
Solução	6,1	5,1	4,1	6,1	5,1	4,1
Concentração	(µg.g⁻¹)				(µg.g ⁻¹)	
Hg	9,2	14	51	0,10	0,18	0,40

4. Conclusões

As técnicas de espectrometria de ICP são tecnologias que vem para contribuir com o estudo químico ambiental de modo a medir o grau de impacto de elementos químicos presentes, como: Y e Eu.

A pesquisa propiciou um primeiro contato com essas técnicas de modo a aplicar no estudo de resíduo fluorescente, o que torna importante sua continuidade.

5. Referências

[1] R. Lorençatto, ICP-MS: Conceitos de hardware, 2020.

https://www.linkedin.com/pulse/icp-ms-conceitos-de-hardware-rodolfo-

loren%C3%A7atto/?originalSubdomain=pt

Acessado em 26 de setembro de 2023.

[2] W. Junior e C. A. Windmöller, Questão do mercúrio em lâmpadas fluorescents. Revista Química Nova na Escola, n. 28, maio de 2008.

Agradecimentos

Ao Instituto de Química da UNICAMP; ao Departamento de Hidráulica e Saneamento da FATEC/SP e aos recursos oriundos do CNPq.

¹Discente de iniciação cientifica voluntária.

ANÁLISE MULTITEMPORAL ENTRE 2014 E 2023 DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ-SP UTILIZANDO O SENSOR TIRS DO LANDSAT-8

Letícia Rodrigues Santo¹, Lídia Rodrigues Santo², Jane Delane Verona¹

La Faculdade de Tecnologia de Jacareí - FATEC Jacareí.

leticiar.santo1@gmail.com; jane.verona@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Nos últimos anos, o crescimento desordenado das cidades brasileiras trouxe mudanças significativas e afetou a qualidade de vida. O termo "ilha de calor urbana"se refere ao calor atmosférico de uma cidade em comparação com a sua zona rural [1]. Esse fenômeno está relacionado à estrutura e ao uso do solo urbano, bem como à eficiência térmica de materiais de construção. A análise de imagens por sensores remotos e SIG é crucial para compreender esse fenômeno [2]. Este estudo investiga a influência de características urbanas na temperatura da superfície terrestre (LST) em Jacareí, usando dados de radiância do infravermelho termal (TIR) [3] para avaliar mudanças de temperatura. Essa compreensão é vital para o planejamento urbano sustentável. O estudo comparou o aumento de temperatura em Jacareí/SP entre 2014 e 2023, utilizando imagens do satélite Landsat 8 e relacionando-o à cobertura do solo.

2. Metodologia

Para a realização do processamento das imagens, foi feita a coleta de imagens do satélite Landsat 8 no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). As datas escolhidas para o estudo foram março de 2014 e 2023, com o objetivo de relacionar e analisar as mudanças de temperatura nesse intervalo de tempo com as mudanças no uso do solo. No processamento das imagens foi utilizado o software QuantumGIS 3.16.10. Relação das imagens aptas que foram selecionadas, respeitando o critério de apresentar condições meteorológicas semelhantes e que correspondem à mesma época do ano:

Tabela I - Imagens adequadas para utilização

RELAÇÃO DAS IMAGENS LANDSAT					
Orbita/Ponto	Satélite	Banda	Data da Aquisição	Horario	
219/076	LANDSAT 8	10	2014-03-28	13:04:35	
219/076	LANDSAT 8	10	2023-03-21	13:04:13	

Para a execução das correções radiométricas e classificação da cobertura do solo por temperatura, foi utilizado o plugin SCP - Semi Automatic Classification Plugin, que é um complemento do QGIS 3.16.10. e possibilita a classificação e correção automáticas de imagens capturadas por sensores de satélites.

3. Mapas

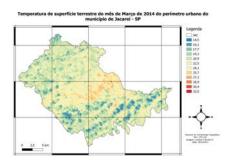


Figura 1 – Temperatura da superfície terrestre 2014.

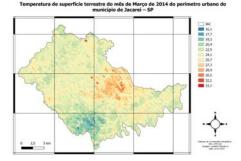


Figura 2 – Temperatura da superfície terrestre 2023.

4. Conclusões

A partir da comparação entre os mapas obtidos, foi possível identificar os alvos de calor e correlacionar os mesmos às mudanças de uso de solo, aumento de construções urbanas, expansão de bairros, áreas industriais e segmentos, material utilizado na cobertura das construções e variações da vegetação. Este estudo destaca a importância do sensoriamento remoto no planejamento urbano e crescimento sustentável.

5. Referências

[1] Gartland, L, Ilhas de Calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas, 2008.

[2]Mallick, J. et al., Estimation of land surface temperature over Delhi using Landsat – 7 ETM+. Journal of Indian Geophysical Union, v. 12, n. 3, p. 131-140, 2008.

[3]Collins, E. F. et al., Temperature Estimation and Compositional Mapping Using Spectral Mixture Analysis of Thermal Imaging Spectrometry Data, 1999.

Agradecimentos

À instituição FATEC Jacareí e à equipe docente, em especial a professora Jane Delane Verona, pelo apoio e auxílio.

1,2 Alunos da FATEC Jacareí.

ANÁLISE NDVI DE ADUBAÇÃO VERDE COM AEROLEVANTAMENTO

Jorge Renato Guandalini Batista¹, Jane Delane Verona²

^{1, 2}Faculdade de Tecnologia Prof. Francisco de Moura – FATEC Jacareí <u>jrenatoguandalini@hotmail.com; jane.verona@fatec.sp.gov.br</u>

1. Introdução

A partir de um levantamento aerofotogramétrico ARP (Aeronave Remotamente popularmente conhecido por *Drone*, em uma área de solo compactado, em processo de recuperação com o uso de adubação verde e manejo de biomassa, obteve-se, para fins de compreensão e análise do trabalho de regeneração, o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI - Normalized Difference Vegetation Index) aplicado através da coleta de imagens aéreas com câmera multiespectral, com as bandas espectrais 460nm-525nm (Laranja-Vermelho), 595nm-653nm (Cian-Verde) e 782nm-870nm (NIR- Near infrared -Infravermelho próximo). Este índice objetivamente fornece um acompanhamento situacional dos períodos do cultivo, tendo em vista que os maiores apontamentos do índice correlacionam com o nível de clorofila, que indica a saúde da planta e, por efeito, sua capacidade produtiva [1].

2. Metodologia e materiais

O terreno objeto do estudo, localizado no bairro do São João, município de Jacareí-SP, sofreu um processo de compactação e terraplenagem. O solo originário do local é turfoso, devido à proximidade com o Rio Paraíba do Sul. Com a introdução de adubação verde, que consiste em uma prática agrícola que faz uso de determinadas plantas que são capazes de reciclar os nutrientes presentes em camadas profundas do solo [2], a readequação produtiva desta área é esperada, possibilitando o plantio de hortaliças e plantas medicinais.

Com o uso de uma câmera RGB (*Red, Green, Blue*), a bordo do ARP, que fornece cores primárias que compõem, juntamente com as cores secundárias derivadas, uma composição colorida análoga as fotografias comuns, a qual serão úteis para a visualização geral da área de abrangência.

A bordo do mesmo ARP, acoplou-se a câmera multiespectral que permite a obtenção do índice de vegetação, através da captura das imagens da reflectância das folhas da vegetação a partir da radiação eletromagnética oriunda do sol. Conforme Figura 1, o índice NDVI indica valores que variam de -1 a +1; os valores negativos indicam água, alvos não vegetais e/ou plantas mortas; de 0 à 0,33 vegetação não saudável e mistura com solo; 0,33 à 0,66 vegetação moderadamente saudável e acima disto encontramos vegetação vigorosa. [3]

De posse das ortofotos aéreas, o processamento digital das imagens foi realizado no software Agisoft

Metashape para a geração de dois ortomosaicos, um RGB e outro Multiespectral.



Figura 1 – Ortomosaico NDVI em destaque.

3. Resultados

A análise do produto multiespectral mostrou para a adubação verde um bom estado de saúde e vigor, em sua maioria o NDVI para a área está entre 0,60 e 0,93, chegando a um pico de 0,95. Há algumas falhas no plantio, o que é indicado pela visualização do solo no ortomosaico RGB e um NDVI de 0,02.

4. Conclusões

Atesta-se, adequadamente, o uso de NDVI obtido via levantamento aéreo para monitoramento de vegetação. Além do indicativo de desenvolvimento das plantas, tem-se a possibilidade de interpretação visual apropriada, tendo em vista que tanto a resolução do pixel (*Distância amostral do solo – GSD*) RGB quanto à Multiespectral ficaram em 4,8 cm. O que demonstra que chegou-se em um nível de nitidez na imagem satisfatório à análise da vegetação.

5. Referências

- [1] Formaggio, R. A., Sanches, I. D.; Sensoriamento Remoto em Agricultura, São Paulo, Oficina de Texto, 2017.
- [2] Alcântara, F.; O que é e como fazer adubação verde, Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA, 2016.
- [3] Meneses, P. R.... [et al]; Reflectância dos Materiais Terrestres, São Paulo, Oficina de Textos, 2019.

Agradecimentos

Ao Biólogo e Técnico Agrícola Felipe Cristino pela disponibilidade e pelo ótimo trabalho desenvolvido.

¹ Aluno da FATEC de Jacareí.

ILHA DE CALOR: UM ESTUDO DE CASO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

Lucas Paixão França de Jesus, Ana Flavia Rebouças da Silva, Jane Delane Verona Faculdade de Tecnologia de Jacareí - FATEC Jacareí.

francaacontato@gmail.com e jane.verona@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O processo de formação das ilhas de calor se dá por um soma de fatores ligados, ou não, à vida humana, como a concepção dos loteamentos e imóveis, impermeabilização do solo, desmatamento, escolha dos materiais para construção, entre outros, os diferentes materiais podem absorver e irradiar diferentes frequências da energia eletromagnética, tornado áreas com acúmulo de construções manchas de temperatura elevada, quando comparadas a áreas menos ocupadas ou mais vegetadas [1]. Este trabalho visa investigar através de sensoriamento remoto o fenômeno ilha de calor urbano (ICU), através do processamento de imagens de Landsat 9, sensor TIRS e OLI nas bandas do infravermelho próximo, termal vermelho. relacionando o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) com a temperatura e deste modo relacionar os processos de urbanização à formação de ilhas de calor, investigando a expansão de áreas urbanas somadas ao desmatamento de áreas verdes e concentração de imóveis [2].

2. Metodologia

Para a realização foi feito o download das imagens do satélite Landsat 9 no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). O ano escolhido para o estudo foi 2022, a fim de compreender a condição atual do fenômeno. No processamento das imagens foi utilizado o software Quantum GIS 3.16.10 (QGIS 3.16.10), utilizando das fórmulas de cálculo de NDVI [3] e temperatura de superfície (TST) através da função de Planck [1].

NDVI = (Nir - B4) / (Nir + B4) $TST = k2/ln((k1 \div Qcal) + 1) - 273.15$

3. Resultados

Com a análise dos resultados, nota-se que há relação entre os níveis de NDVI e a concentração de calor. De acordo com o processamento, verifica-se que as temperaturas se concentram nos níveis de NDVI estabelecidos entre 0,0056 - 0,3409, faixa espectral relacionada a construções urbanas, gramíneas e solo exposto. Entretanto, nota-se como áreas onde os níveis de NDVI na faixa de 0,5086 tem a capacidade de mitigar os efeitos do fenômeno, esta faixa corresponde a áreas vegetadas com bosques consolidados e matas ciliares onde a temperatura representa um valor mais ameno.

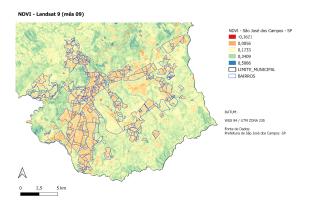


Figura 1- Imagem NDVI de 2022.

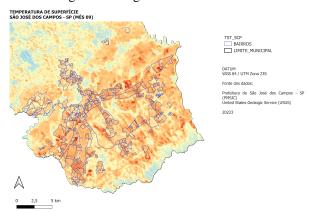


Figura 2 – Imagem Temperatura de Superficie de 2022.

4. Conclusões

As imagens processadas podem ser observadas nas Figuras 1 e 2, acima, e destacam que os maiores índices de vegetação estão relacionados de maneira inversa com a temperatura de superfície, observando-se nas áreas de maior concentração de calor nas áreas urbanas e desmatadas ocorrem os menores valores de NDVI (cores mais avermelhadas na Figura 1).

5. Referências

- [1] Costa, D. F. da. Eng. Agríc., Jaboticabal, [s. l], v. 1, n. 1, p. 2-2, set. 2010.
- [2] Santos, A. M. dos. Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) Sp Brasil, v. 4, n. -, p. 1-2, dez. 2019.
- [3] Cordeiro, A. P. Assumpção. Universidade Federal de Santa Maria, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 883-896, 31 ago. 2017.

Agradecimentos

À instituição FATEC Jacareí pela realização das pesquisas.

MAPEANDO PROCESSOS BOTTOM-UP LASTREADOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS CIÊNCIAS DA TRANSIÇÃO/TRANSFORMAÇÃO

Aline Cristiane Monteiro de Oliveira ¹, Sérgio Mantovani Paiva Pulice ², Evandro Albiach Branco ³

¹ Fatec Jacareí

^{2 e 3}Inpe

Monteiro.aline24@gmail.com; sergio.pulice@inpe.br e evandro.albiach@inpe.br

1. Introdução

A Educação Ambiental (EA) se institui como uma forma ampla de educação, que intenciona engendrar conceitos e consciência crítica sobre as questões socioambientais, de modo a disseminar a compreensão sobre o meio ambiente e cidadania. Mostra-se de grande relevância a abordagem sobre o tema envolvendo estudos e pesquisas que promovam a inserção da Educação Ambiental na sociedade, enfatizando seu papel nos processos de transição e/ou transformação paracondições e cenários sustentáveis [2]. O objetivo desta pesquisa é contribuir para o entendimentodo lugar dos processos baseados em Educação Ambiental, em especial processos baseados emabordagens bottom-up, descentralizados e territorializados, dentro do emergente campo das ciências da transição/transformação para a sustentabilidade.

2. Metodologia

Para realizar este estudo optou-se pela revisão sistemática por escopo (Scoping Review), por meio da construção e aplicação de um protocolo (PRISMA), que contempla etapas quantitativas e qualitativas [1]. Para tal, foram utilizadas as bases de dados científicos Web of Science (Clarivate), Scopus/Science Direct (Elsevier) e o Google Scholar. As buscas permitiram identificar e reconhecer a abrangência do universo da produção científica no campo das ciências da transição/transformação para a sustentabilidade.

3. Resultados

Após obtenção dos dados pela busca das palavraschaves verificamos na plataforma Web of Science 172 trabalhos (artigos, revistas e outros), foram, porém, esses não pertinentes para a inclusão ao objetivo desta pesquisa, mostrando-se ainda pouco o número de pesquisas ao tema proposto, nesta base de dados. Foram encontradas 421 publicações na base dados Scopus (Elsevier), as primeiras publicações foram realizadas em 1990, nota-se que a partir de 2020 à 2022 houve um crescimento de interesse neste campo, porém processos baseados em educação ambiental (e termos derivados ou variações) é ainda mais limitante, com apenas 50 publicações. Destas 50 publicações após leitura apenas 13 foram consideradas relevantes dentro do contexto da pesquisa.

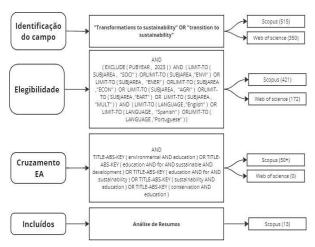


Figura 1 – Fluxograma adaptado do Protocolo de Prisma (2020)

4. Conclusões

A pesquisa deste trabalho intencionou abordar a importância de introduzir a Educação Ambiental neste campo da ciência como sendo uma ferramenta que busque maneiras para inserir propostas de mudanças que sejam efetivas e significativas para tomadas de decisões no âmbito ambiental, político, socioambiental e econômico, visando atribuir seguimento em pesquisas que contribuam no processo de transição e transformação sustentável, que possam ser aplicadas e desenvolvidas migrando do teórico para o prático.

Ao analisarmos os resultados obtidos, averiguamos que a inserção da **EA** no campo da **TS** ainda é sútil, de modo que sua relação ainda está em aberto, oferecendo oportunidade para pesquisas e ações práticas de intervenção.

5. Referências

[1] PRISMA, Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews. Revisões de Escopo Extensão PRISMA: checklist e explicação. 2018 -USA. Disponível em: https://prismastatement.org/Extensions/ScopingReviews [2] Hölsche, K. Wittmayer, J. e Loorbach, D. Transition versus transformation: What's the difference? Environmental Innovation and Societal Transitions, 2018.

Agradecimentos

Agradeço aos meus orientadores e ao Inpe pela oportunidade para realizar está pesquisa de IC e ao CNPq pelo financiamento da bolsa.

¹ Aluno de IC Inpe - Pibic (CNPq).

T.I. VERDE: ADOÇÃO DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Jaine Lauana Camargo ¹, Murilo Miguel Morelli Foltran ², Thiago Pacheco Faria ³, Maria do Carmo Vara Lopes Orsi ⁴

1, 2, 3, 4</sup> Faculdade de Tecnologia Wilson Roberto Ribeiro de Camargo – Fatec Tatuí

e-mails: jainelauana12@gmail.com; maria.orsi@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

TI verde ou Green IT, visa encontrar soluções sustentáveis para reduzir o impacto ambiental causado pela informática, implementando novas soluções, políticas e práticas menos poluentes. Relaciona-se à competitividade das empresas, diminuindo os gastos operacionais e aprimorando a eficiência dos processos empresariais. Quando integrada a computação em nuvem, fornece serviços de tecnologia da informação de forma flexível, tornando-se escalável e econômica [1].

2. Metodologia

Pesquisa bibliográfica sobre adoção da computação em nuvem pelas empresas e seu potencial econômico. Uma pesquisa exploratória, visto que buscou evidenciar um problema, envolvendo revisão bibliográfica e análise de exemplos aplicados em empresas.

3. Computação em nuvem

Possibilita acesso rápido e, sob demanda, a recursos compartilhados de computação, redes, armazenamento, serviços e aplicativos pela internet, com três tipos de serviços, conforme tabela 1. Abrange transações com os clientes, procedimentos de negócios, análise de dados, inteligência artificial, criando mecanismos de rastreamento do comportamento dos usuários [2].

Tabela 1: Tipos de serviços em nuvem

Nuvem pública	Nuvem privada	Nuvem híbrida
Armazenamento e redes compartilhados entre organizações	Conexão dedicada de provedores especializados	Redes Privadas Virtuais (VPNS) ou conexões dedicadas
Acessar recursos sob demanda	Infraestrutura dedicada	Interconexão entre a nuvem pública e privada
Pagar pelo que utilizam	Organização é responsável pela conformidade regulatória	Permite mover dados e cargas entre ambientes
Escalonar suas operações	Maior controle, segurança e personalização, escalonar operação	Viável em cargas de trabalho sazonais, picos repentinos ou projetos temporários

Fonte: [2]

A nuvem híbrida possibilita que as organizações aproveitem a elasticidade e a variedade de serviços da nuvem pública, mantendo o controle e a segurança de seus próprios ambientes de nuvem privada.

4. Modelos de serviços em nuvem

Existem três principais tipos de serviços de computação em nuvem: IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) e SaaS (Software as a Service), tabela 2. Estes oferecem diferentes níveis de controle, flexibilidade e responsabilidade para as organizações, podendo combinar diferentes modelos para

atender às suas necessidades específicas, considerando requisitos de negócios, recursos internos, orçamento e nível de controle desejado.

Tabela 2: Modelos de serviços em nuvem

IaaS	Controle sobre a infraestrutura; sistemas operacionais, servidores e aplicativos; escalabilidade sob demanda Controle sobre os hardwares subjacentes; softwares e aplicativos; interface de programação (API) e gráfica (GUI)			
PaaS	Plataforma de execução e desenvolvimento de aplicativos, sem infraestrutura subjacente; fornece hardwares, ferramentas e serviços Personaliza, implanta softwares e escalabilidade automática; dependência da plataforma fornecida pelo provedor; difícil migrar para outra plataforma.			
SaaS	Oferece aplicativos prontos para uso; softwares sem a instalação ou manutenção local; permite escalabilidade Manutenção e atualizações pelo provedor; dependência de conexão estável – internet; acesso aos aplicativos diretamente pela web			

Fonte: [3, 4]

5. Infraestrutura em T.I para computação em nuvem

Em uma infraestrutura orientada, conforme tabela 3, a computação em nuvem requer a análise dos requisitos de negócios e a identificação de soluções tecnológicas.

Tabela 3: Infraestrutura para computação em nuvem

	<u> </u>	
Servidores	armazenamento e processamento	
Redes	comunicação entre os servidores	
Sistema Operacional e Middleware	Execução e gerenciamento de eficiência	
Gerenciamento de recursos	monitoramento dos ativos em nuvem	
Segurança	criptografia, autenticação, controle de acesso, backups e recuperação de desastres	

Fonte: [5]

6. Conclusões

A implementação de práticas sustentáveis, como a virtualização de servidores, a otimização do consumo energético e a gestão adequada de resíduos eletrônicos, em consonância com as estratégias do TI verde, podem resultar em redução de custos e minimização dos impactos ambientais destas atividades.

7. Referências

- [1] Oliveira, R.; SILVA, J.; Ferreira, M. Green IT: A review of policies and initiatives for sustainable computing in Brazil. **Journal of Sustainable Development**, 2015. 8(10), 159-168.
- [2] Goyal, Sumit. **Public vs Private vs Hybrid vs Community Cloud Computing:** A Critical Review. I.J. Computer Network and Information Security, 2014. 3, 20-29.
- [3] Casarotto, Camila. Entenda o que é e como funciona o software como serviço (SaaS). Rockcontent, 2021.
- [4] Sakovich, Natalia. What is IaaS. CompTIA, 2020.
- [5] Laudon, KC; Laudon, JP. **Sistemas de Informação Gerenciais.** 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

USO DA FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X EM ÁGUA DE APROVEITAMENTO DO METRÔ DE SÃO PAULO

Isabelle Rodrigues Leme¹; Isabella Laurentino da Silva² e Ariston da Silva Melo Júnior^{3*}

^{1,2}Curso de Hidráulica e Saneamento da Faculdade de Tecnologia São Paulo - São Paulo, SP, Brasil ³Departamento de Hidráulica e Saneamento (FATEC-SP) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) - Campinas, SP, Brasil

¹Lemeisabelle0@gmail.com / ²Isabellalaurentinosilva@gmail.com / ^{3*}juniorariston@gmail.com

1. Introdução

O recurso hídrico é um importante constituinte para a existência de vida.

Em termos quantitativos, o volume total de água existente na Terra é constante e apenas 2,5% deste são constituídos por água doce^[1]. Contudo, da parcela de 2,5% de água doce, somente 0,3% constitui a porção superficial de água presente em rios e lagos, as quais estão passíveis de exploração e uso pelos humanos.

2. Materiais e Métodos

A pesquisa se baseou em analisar a água de aproveitamento da estação de metrô Pinheiros localizada na cidade de São Paulo, Brasil. A região compreendida tem com característica fundamental se tratar de uma região de grande importância e circulação em massa de pessoas. A estação Pinheiros tem um fluxo médio de 60 mil passageiros por dia. Sendo ainda um importante intercambiador de transportes, com acessos ao Metrô e à Companhia Paulista de Transporte Metropolitano (CPTM).

O projeto de pesquisa contou com a coleta e análise da concentração elementar química presente de 01 (uma) alíquota de 150 ml de água de aproveitamento proveniente da captação pluvial da localidade por calha de PVC instalada no telhado da estação e direcionada para tanques de uso da rede pluvial na lavagem e limpeza da estação. Tomou-se o cuidado de retirar a amostra no dia 12/08/2023 após uma chuva local de precipitação 20,83mm medida com pluviômetro artesanal.

A aliquota foi passou pelo processo de análise pela técnica de radiação síncrotron no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) em Campinas.

A linha de radiação síncrotron para reflexão total destina-se à análise da composição química multielementar ($Z \geq 13$) em aplicações científicas de determinação de elementos traços em ciências ambientais, biológicas e materiais, perfil de profundidade química de filmes finos e mapeamento químico. Ela opera com feixe de 4 a 23 KeV $^{[2]}$.

3. Resultados

Os valores encontrados dos elementos na tabela 1 possibilitam verificar o grau de qualidade da água. Pode-se notar que a presença de concentrações de chumbo (Pb), cromo (Cr) e mercúrio (Hg) entre as demais reflete a localidade de estudo que possui um elevado nível de veículos automotores de combustão de hidrocarbonetos que emitem esses compostos no ar, sendo "lavados" do ar local pela chuva e armazenados na água de reuso.

Tabela 1 - Concentração média (ng.mL-1) dos elementos presentes na amostra de chuva.

Elemento Químico Símbolo	Concentração ng.mL ⁻¹	
Al	126,40	
S	140,00	
CI	372,70	
K	16,80	
Ca	738,50	
Ti	1,60	
Cr	19,60	
Mn	13,00	
Fe	118,50	
Co	0,60	
<u>Ni</u>	0,80	
Cu	29,95	
Zn	679,60	
As	2,20	
Se	0,70	
<u>Br</u>	1,30	
Sr	2,32	
Hg	10,50	
<u>Pb</u>	35,90	

4. Conclusões

A pesquisa teve um foco importante por difundir mais o uso de uma técnica apurada e de alta tecnologia empregada no campo cientifico. Contudo, o fato de utilizar apenas uma coleta de água de chuva não se pode generalizar e garantir que a qualidade da água seja a mesma durante o decorrer do ano. Ainda sendo importante destacar que a água apenas é coletada no sistema de captação e não passa por nenhum tratamento.

Tal estudo ainda permitiu levantar a necessidade continua de troca da matriz energética, sobretudo da malha terrestre representada pelo setor veicular, com adoção de novas praticas que minimizem a concentração de hidrocarbonetos oriundos da malha automotiva em regiões como a estudada, o que se refletiu pela presença de elementos químicos tóxicos e nocivos ao ser humano, em destaque o chumbo (Pb) e mercúrio (Hg) detectados pela técnica de fluorescência de raios X.

5. Referências

- [1] SHIKLOMANOV, I. A. Comprehensive assessment of the Freshwater resources to the world. **In:** Assessment water resources and water availability in the world. WMO/SEI, 1997. 85p.
- [2] MELO JÚNIOR, A. S. Análise quantitativa do material particulado na região de Campinas através das técnicas de microfluorescência de raios x e reflexão total usando radiação síncrotron. Tese de Doutorado. UNICAMP. 2007.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro, a UNICAMP e ao Departamento de Hidráulica e Saneamento da FATEC/SP.

1,2 Discentes de iniciação científica voluntária.

CONFECÇÃO DE UMA CYBER LUVA COM ARDUINO E SQL PARA INTERPRETAR E ARMAZENAR SINAIS BIOMÉDICOS.

Enzo Serra Carpi e Marco Antônio Assis de Melo Pontifícia Universidade Católica de São Paulo serraenzo15@gmail.com e marcoamelo@pucsp.br

1. Introdução

O propósito deste projeto consiste em criar uma ferramenta acessível de fácil utilização, voltada para profissionais da saúde, pesquisadores e educação. Essa ferramenta visa melhorar o aprendizado e contribuir para diagnósticos médicos, tratamentos e inovações na análise de sinais biomédicos. Sua versatilidade também permite aplicações em diversas áreas, como química, radiologia e alimentos, com baixo custo e segurança.

2. Metodologia

O processo começa com uma revisão abrangente da literatura científica relacionada à análise de sinais biomédicos, técnicas de processamento de sinais e aplicação de aprendizado de máquina na área da saúde. Em seguida, são coletados sinais biomédicos por meio de sensores construídos, passando por um processo de préprocessamento que inclui filtragem e remoção de artefatos para melhorar a qualidade dos dados.

Posteriormente, são extraídas características relevantes dos sinais para distinguir padrões normais e anormais. Finalmente, os algoritmos desenvolvidos são avaliados quanto à sua eficácia, usando métricas como sensibilidade, especificidade e acurácia, garantindo sua precisão e confiabilidade na identificação de condições médicas, contribuindo para avanços na área da saúde.

3. Materiais

Os sensores flexíveis são a base do projeto, construídos principalmente com Folha Velostat e Fita de Cobre Adesiva. O módulo ESP32-WROOM-32, conhecido por sua adaptabilidade, é utilizado com um núcleo para atender às necessidades de processamento sem aumentar o consumo de energia ou custos excessivos, após a confecção da luva (Figura 1) foi desenvolvido o circuito no software TinkerCad para simular o circuito (Figura 1).

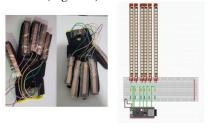


Figura 1- Montagem do circuito no Protheus e junto a luva física (Autoria do autor)

4.Resultados

Nesta pesquisa, o software Unity 3D foi escolhido para desenvolver o projeto. O Unity 3D oferece recursos para gráficos 3D, animações, física e inteligência artificial, sendo amplamente usado por sua facilidade de uso e suporte a várias plataformas, incluindo realidade

virtual. O Oculus Integration da Meta Quest foi utilizado para aproveitar a ampla comunidade de desenvolvedores e suas bibliotecas. Inicialmente, considerou-se o uso de machine learning e bancos de dados SQL para otimizar e armazenar dados coletados pelo dispositivo. Porém, posteriormente, optou-se pela média móvel, uma técnica estatística que identifica tendências em séries temporais. Embora o Banco de Dados SQL não tenha sido útil no nível atual, ele pode ser útil em projetos futuros.

No desenvolvimento, percebeu-se que técnicas de machine learning não eram necessárias. Em vez disso, optou-se pela média móvel para prever movimentos dos sinais biomédicos, com o Filtro de Kalman para melhorar precisão e reduzir ruídos. Essas técnicas foram suficientes para alcançar objetivos de previsão, evitando a complexidade computacional dos algoritmos de machine learning.

4. Conclusões

O resultado exibido no Serial Monitor que indica o progresso em direção ao ângulo de 90 graus (Figura 2), representando a resistência flexiva em seu estado natural. Esse feedback é fundamental para avaliar o comportamento da resistência sob diferentes condições e deformações. O projeto destaca a acessibilidade, pois o "soft glove" desenvolvido é feito com materiais de baixo custo, proporcionando economia significativa em relação a sensores individuais. Essa abordagem torna a tecnologia de monitoramento de deformação e ângulo mais acessível e democratizada para diversas aplicações.

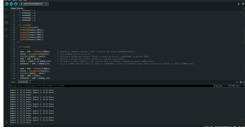


Figura 2- Serial Monitor (Autoria do autor)

5. Referências

[1] Comunidade Arduino Portugal. (10 de 05 de 2017). Qual a diferença entre entradas Digitais, Analógicas e PWM. Fonte: Arduino Portugal: https://www.arduinoportugal.pt/grandezas-digitais-e-analogicas-e-pwm/

[2] Python. (19 de março de 2023). Documentation. Fonte: Python: https://www.python.org/

[3] Unity 3D. (31 de 01 de 2023). Oculus Integration. Fonte: Unity Asset Store: https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/oculus-integration-82022

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA DECRETAÇÃO DE OBSOLESCÊNCIA DE EMH

Ana Lauren Martins de Oliveira¹; Telma Vinhas Cardoso²

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, Sorocaba/SP- Brasil
ana.oliveira193@fatec.sp.gov.br¹; telma.cardoso@fatec.sp.gov.br²

1. Introdução

A evolução tecnológica tem trazido inúmeras inovações no âmbito da saúde, o que faz com que os equipamentos médico-hospitalares (EMH) apresentem avanços proporcionais tanto em complexibilidade como nos valores de aquisição. O ciclo de vida dos EMH é, contudo, finito como sugere a Figura 1. Monitorar um EMH em uso demanda um gerenciamento otimizado, de modo a se detectar sinais de obsolescência que podem ser monitorados por indicadores apropriados. Com a escassez de recursos financeiros, muitos gestores necessitam de evidências objetivas e claras que sinalizem a necessidade de se decretar o fim do ciclo de vida do EMH [1][2].

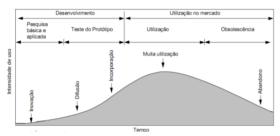


Figura 1 – Intensidade de uso de um equipamento em função do tempo. Fonte: [1]

O Núcleo de Avaliação de Tecnologias em Saúde da Fatec Sorocaba (NATS-Fatec/So) têm realizado estudos sobre métodos de decretação de obsolescência dos EMH a partir de um conjunto de indicadores baseados em condições técnicas-funcionais, tecnológicas e contábeis [2]. O objetivo deste trabalho é mostrar um aplicativo pra a Gestão da Decretação de Obsolescência em EMH e que sintetiza o modelo do NATS-Fatec/So.

2. Metodologia e Materiais

Iniciamos uma revisão de literatura em trabalhos realizados anteriormente pelo NATS-Fatec/So, a fim compilar os parâmetros e indicadores adotados. Posteriormente, no Software do Excel, testamos planilhas de indicadores já existentes e melhoramos para decretação de obsolescência. As interaces do aplicativo foram desenvolvidas no Visual Basic for Application (VBA) e geramos estratégias para vincular planilhas para geração de parecer final.

3. Resultados

Os dados obtidos em trabalhos anteriores do NATS-Fatec/So foram sistematizados em planilhas a fim de obter resultados com base em indicadores que avaliam aspectos de efetividade, segurança e economia do equipamento nas três visões de obsolescência.

A decretação de obsolescência técnica-funcional detém parâmetros baseados na média dos dados dos equipamentos, pois, conta com indicadores como Idade, Tempo Médio Entre Falhas (TMEF) e Tempo Médio Para Reparo (TMPR). Já obsolescência tecnológica possui indicadores, como: Efetividade, Segurança,

Disponibilidade do equipamento e frequência de uso. A análise de obsolescência contábil é definida por meio da comparação da taxa de manutenção do equipamento, expressa em valores financeiros, com o valor atual dele.

ressa em varores imaneemos, com o varor ataar dere.							
TIPO DE OBSOLESCÊNCIA	INDICADORES	RESPOSTAS	COMENTÁRIO	SOLUÇÃO			
	% IDADE SUPERIOR A 10 ANOS	40,00%	NÃO ACEITÁVEL	CONSIDERAR ATUALIZAÇÃO			
	% IDADE ENTRE 5 E 10 ANOS	20,00%	ACEITÁVEL				
	% IDADE ATÉ 5 ANOS	40,00%	ACEITÁVEL				
TÉCNICA- FUNCIONAL	TAXA DE FALHAS	DESCONHECIDO	AVALIAR	- GERENCIAR PARQUE TECNOLÓGICO			
	TMEF (EM MESES)	AVALIAR	MUITO IMPACTANTE				
	TAXA DE REPAROS	DESCONHECIDO	AVALIAR				
	TMPR (EM DIAS)	AVALIAR	MUITO IMPACTANTE				
	HÁ PEÇAS DE REPOSIÇÃO?	NÃO	NÃO ACEITÁVEL				
CONTÁBIL	INDICADORES	NÃO	ACEITÁVEL	GERENCIAR PARQUE TECNOLÓGICO			
	INDICADORES	NÃO	ACEITÁVEL				
	HÁ EQUIP. SIMILAR NO MERCADO?	NÃO	CONSIDERAR ABANDONO				
TECNOLÓGICA	USO DO EQUIPAMENTO É SEGURO?	NÃO	NÃO ACEITÁVEL	CONSIDERAR SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTO			
TECHOLOGICA	USO DO EQUIPAMENTO É EFETIVO?	NÃO	NÃO ACEITÁVEL				
	OPERADORES USAM O EQUIPAMENTO	NÃO	NÃO ACEITÁVEL				

Quadro 1 – Sínteses dos indicadores do modelo. Fonte: A autora.

As análises de depreciação dos equipamentos ocorrem em planilhas vinculadas, mas a seleções de informações necessárias para decretação de obsolescência dos equipamentos ocorre nas interfaces do VBA, como mostra a Figura 2.

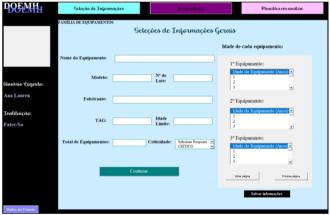


Figura 2- Interface de Seleções de Informações Gerais. Fonte: A autora.

4. Conclusão

O trabalho em andamento, e já estamos produzindo telas por meio do aplicativo VBA. Os testes preliminares usando dados de EMH do NATS/Fatec-So, e os resultados mostraram uma melhoria notável nas interfaces. O modelo que desenvolvemos para identificar os tipos de obsolescência tem se mostrado eficaz ao fornecer soluções fundamentadas em evidências sólidas. Com esses resultados promissores em mãos, espera-se poder dispor deste aplicativo para teste em hospitais parceiros da Fatec/Sorocaba.

5. Referências

- [1] Brasil. Diretrizes metodológicas: elaboração de estudos para avaliação de equipamentos médico- assistenciais. Brasília: Ministério da Saúde. 2013.
- [2] L.C. Oliveira. Análise do Ciclo de Vida de Equipamento do Inst. de Pesq. do HCFM-USP para auxiliar na Decretação de Obsolescência. Trabalho de Conclusão de Graduação. Fatec-Sorocaba: 2022.
- [3] Autora. Planilha do Excel, 2023. Disponível em: https://shre.ink/nYOj.

ESTUDO DE UM EXOESQUELETO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA

Lucas Kenji Cacuta¹, Carlos Rezende de Menezes²

¹ Aluno do curso Projetos Mecânicos da FATEC-SP

² Professor Dr. do Departamento de Mecânica

<u>lucaskcacuta@hotmail.com; crmenezes@fatecsp.br</u>

1. Introdução

Pacientes de acidente vascular cerebral (AVC), portadores de doenças que comprometem a parte motora, paralisia cerebral, vítimas de acidentes, paraplegia e sequelas de cirurgias necessitam de fisioterapias para preservar a musculatura e mobilidade das articulações. Uma das dificuldades é a falta de controle dos movimentos do paciente, o que dificulta a sincronização do caminhar, comprometendo sua reabilitação [1]. O projeto consiste em posicionar o paciente de pé e simular uma caminhada com auxílio de um andador (apresentado no BT54) [2] e um exoesqueleto robótico, fixado nas pernas do paciente para gerar o movimento [3]. Nesse artigo serão abordados o princípio de desenvolvimento e a construção.

2. Metodologia e materiais

Para a idealização do protótipo utilizamos o software CAD Autodesk Inventor, tomando como base estudos de anatomia e outros modelos já existentes no mercado. Idealizamos um modelo que utiliza atuadores lineares, figura 01, para simplificar a reprodução do movimento. Na figura 02 é mostrada a posição em uma das pernas. Um segundo mecanismo (espelhado) será montado na outra perna



13

Figura 1- Atuadores

Figura 2 - Atuadores Montados na Perna

Com a utilização do software, podemos obter as posições da montagem de ambos os lados, definidas pela relação trigonométrica entre o curso do atuador, distância do pivô e ângulo de trabalho da perna, figura 03. Os materiais para a construção consistem em tubulação de PVC (parte estrutural), fitas de polipropileno (fixação entre perna e dispositivo) e tubulação de alumínio em áreas que necessitem reforços.

Foi utilizado também um manequim miniatura para verificar se o limite dos movimentos está de acordo com a anatomia humana, figura 04, evitando lesões por esforço inadequado. Esses movimentos serão gerenciados por meio de sensores para localizar a posição do atuador e controle por meio de Arduino para realizar o acionamento dos motores.



Figura 3 – Relação das alavancas dos atuadores



Figura 4 - Manequim miniatura

3. Resultados

A estrutura do andador apresenta boa resistência mecânica, capaz de suportar o peso do paciente, dos equipamentos e acessórios necessários para esse tipo de atividade. Os atuadores conseguem realizar o curso previsto no projeto, bem como geram força suficiente para atender um paciente de aproximadamente 50 Kg. E poderão ser substituídos caso haja maior solicitação de esforços.

4. Conclusões

Estima-se que o custo de material do projeto esteja entre R\$1500,00 e R\$2000,00, sendo uma boa alternativa para os equipamentos existentes no mercado que possuem valores muito mais elevados.

5. Referências

- [1] Valadão, et al. Adaptação de Andador Convencional para Reabilitação e Assistência a Pessoas com Restrições Motoras. XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica CBEB 2014, p. 533-536, 2014.
- [2] Menezes, et al. Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo BT/54, DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA DE UM ANDADOR ROBÓTICO DE BAIXO CUSTO. p. 60, 2022. Disponível em: <

http://bt.fatecsp.br/media/bulletins/bt54v2.pdf>

[3] Pinto, S. A marcha humana em análise. Unidade de Neuromusculares, Instituto de Medicina Molecular (IMM), Faculdade de Lisboa, 2007.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA EM EQUIPAMENTOS DE ELETROCARDIOGRAFIA

Beatriz Luísie Martinho Assumpção¹, John Paul Hempel Lima Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da PUC SP ra00297138@pucsp.edu.br e jpmlima@pucsp.br

1. Introdução

A Inteligência Artificial (IA) é uma área da Ciência da Computação que utiliza modelos matemáticos para criar programas que simulam a inteligência humana, sendo capazes de compreender padrões e classificá-los corretamente. Os sistemas de IA procuram tomar a decisão correta e utilizam técnicas de aprendizado, aprendendo a partir de exemplos.

A aplicação de uma IA em equipamentos de Eletrocardiografia (ECG) pode garantir e auxiliar na identificação de doenças cardíacas, como a arritmia aprimorando o projeto desses equipamentos.

2. Metodologia

Para esse estudo, foi utilizada a base de dados de sinais temporais de ECG, a Cardiac Arrhythmia Database. Essa base de dados contém informações como idade, sexo, altura em centímetros, peso em quilogramas, batimentos por minuto, derivações do ECG, ondas do ECG, entre outros. O objetivo dessa base de dados é distinguir entre a presença e ausência de arritmia cardíaca e classificá-la em um dos 16 diferentes tipos dessa doença, utilizando os dados desse conjunto. [1]

Para a criação dos modelos de IA, utilizamos a linguagem de programação R, voltada para a análise e a visualização de dados estatísticos, sendo livre e de código aberto.

Para análise dos resultados, utilizamos a matriz de confusão, que é um recurso importante para avaliar a qualidade de um modelo de classificação e detectar os erros mais frequentes feitos pelo modelo mostrando o desempenho de um modelo de classificação, comparando as classes reais com as estimadas pelo modelo. Ela possui quatro componentes: Verdadeiro Positivo (VP), Falso Positivo (FP), Verdadeiro Negativo (VN) e Falso Negativo (FN). Com esses componentes, podemos calcular várias medidas de avaliação do modelo, como acurácia, precisão, sensibilidade e especificidade.

No estudo, o conjunto de dados com informações temporais para prever arritmia foi utilizado, e aplicado no método de Random Forest. O código pode ser dividido em três etapas: preparação dos dados, aplicação do algoritmo de Randon Forest e análise do modelo. [2]

Na preparação dos dados foi observado que os dados são classificados, em "normal", que representa os dados saudáveis, e 15 tipos de arritmia. Para fins de estudo, classificamos os dados apenas em "saudável" e "arritmia".

4. Resultados

Com a aplicação do algoritmo de Random Forest [3] é possível observar na Figura 1, a precisão da classificação e como cada uma das 100 previsões foram

categorizadas entre arritmia e saudável no conjunto de teste.

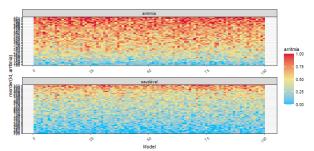


Figura 1- Acurácia da classificação do modelo de Random Forest.

O gráfico superior mostra a previsão de arritmia e no gráfico inferior os dados "saudável". Dessa forma, no gráfico superior, todos os pontos deveriam estar em vermelho, classificando em arritmia, os pontos em azul, são erros do algoritmo, os falsos negativos. O mesmo ocorre no gráfico inferior de modo inverso.

5. Conclusões

Neste trabalho, investigamos formas de prever ataques cardíacos e arritmias por meio da Inteligência Artificial. Através de aplicações de modelos de inteligência artificial como o Random Forest, verificamos que é possível criar modelos com boa acurácia através de conjuntos de dados complexos com diferentes variáveis. Os conjuntos de teste e treino relacionados e aplicados ao modelo geraram resultados e mostraram o êxito de uma IA aplicada na área da saúde.

6. Referências

- [1] Guvenir,H., Acar,Burak, Muderrisoglu,Haldun, and Quinlan,R.. (1998). Arrhythmia. UCI Machine Learning Repository, https://doi.org/10.24432/C5BS32 .
- [2] KHA NHI, Lee Ngoc. MLM Case study X15. rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com, https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/288556_e94bd9491b9a404a9 a796e5f5b356af3.html#06_feature_selection_using_replicated_random_forest.
- [3] https://github.com/johnpaullima/ECG-AI/blob/main/File%20IC%20-%20final.R

Agradecimentos

À instituição PUC-SP pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

¹ Aluna de IC do CNPq.

TALHER ESTABILIZADOR PARA PACIENTES COM TREMOR ESSENCIAL OU MAL DE PARKINSON

Maria Julia Tostes Neimeier ¹; Edison Vieira Guerra ²; Carlos Rezende de Menezes ³ Faculdade de Tecnologia de São Paulo; ³ FATECSP

tostesmariajulia@gmail.com; edison.guerra@fatec.sp.gov.br;crmenezes@fatecsp.br

1. Introdução

Entre as desordens neurológicas encontram-se as que provocam tremores particularmente nas mãos. O projeto consiste em adaptar um talher, um mecanismo que possibilite ao paciente com tremores ter mais estabilidade para conseguir se alimentar sem ajuda de terceiros.

A bibliografia informa que a causa do tremor, em pessoas que não apresentam mutação genética, é desconhecida. A origem pode ser decorrente de Tremor Essencial e Mal de Parkinson que são doenças diferentes. Geralmente esta situação traz dificuldades para a alimentação por conta da falta de estabilidade das mãos. Segundo o Dr. Diogo Hadad, neurologista e coordenador do Núcleo de Memória do Hospital Alemão Oswaldo Cruz, "este distúrbio movimentação é uma condição que causa tremor fino, normalmente nas mãos. É um tremor associado ao movimento, oposto ao de Parkinson que é um temor de repouso". [1] O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um talher com mecanismo que minimize (equilibre) o tremor das mãos, permitindo alimentação de forma autônoma.

2. Metodologia

Foram tentadas soluções baseadas em giroscópios [2]. Posteriormente foi construído um protótipo eletromecânico [3], utilizando-se dois motores Micro Servo MG90S, uma placa de Arduino Nano, um sensor MPU6050 e uma BreadBoard, alimentado por bateria de 9V, um interruptor e uma caixa de suporte. O software para a construção foi programado em um Arduino IDE, com programa subdividido em: leitura do ângulo e a coleta de dados, filtro de Kalman, controlador PID e controlador de motor. Foi utilizado um sensor MPU6050 composto por três giroscópios e três acelerômetros, um para cada eixo de coordenadas. Os dados brutos do sensor são enviados através do filtro de Kalman para obter um sinal mais estável. Cada valor de ângulo filtrado é então comparado ao valor de referência. O controlador PID, proporcional-integralderivativo, é uma função de controle que aplica correções automaticamente, produzindo um loop de realimentação. A posição central do motor foi definida a 90°, pois o mesmo não pode se mover na direção negativa. A direção do servo motor depende do sinal de saída do controlador PID.

3. Resultados

Nos primeiro e segundo estudos com os giroscópios esperava-se que o que os vetores gerados pudessem estabilizar o eixo da colher adaptada, Figura 01, mas o resultado não foi adequado.





Figura 1 – Experimentos com giroscópios.

No terceiro estudo, com o protótipo eletromecânico, utilizando-se um software de programação para o Arduino IDE, a função de controle aplica correções automaticamente, proporcionando um mecanismo de realimentação. A posição central do motor foi definida como 90°, por não poder se mover na direção negativa. A direção do servo motor depende do sinal de saída do controlador PID. Na Figura 02 observa-se que quando a alça está inclinada em torno de 40°, a colher é estabilizada. Ao sofrer movimentos de rolagem, que também podem ser vistos na figura abaixo, a tigela da colher está girando de 90° para 45° quando o cabo está rolando de 0° para 45°.



Figura 2 – Protótipo eletromecânico

4. Conclusões

O projeto atende os objetivos da Tecnologia Assistiva, que visam facilitar as atividades diárias de pessoas com necessidades especiais, pois proporcionalhes mais conforto, facilidade e autonomia. O funcionamento dos servos motores, sensores e suporte se mostraram adequados e suficientes. Os resultados e o desempenho do dispositivo foram satisfatórios, no entanto para tremores de alta frequência, o mesmo deverá ser recalibrado.

Referências Bibliográficas

- [1] J Santos. Entenda o que é tremor essencial. -Https://www1.folha.uol.com.br/equilibrio/12/08/202
- [2] K Soares SARAIVA. Precessão do Eixo da Terra; http://astro.if.ufrgs.br/fordif/node8.htm. Acesso :09/12/ 2021.
- [3] SELECTRO. Como detectar posicionamento com Arduino e acelerômetro + giroscópio MPU-6050. 2023; https://solectroshop.com/pt/content/76- comodetectar-posicionamento-com-arduino-e-um-acelerometro-giroscopio/ 16/03/ 2023.

ANÁLISE COMPARATIVA DOS ALGORITMOS DE ATRIBUIÇÃO DE ESPECTRO EM REDES ÓPTICAS ELÁSTICAS

Eduardo da Silva Lacerda¹, Gabriel Oliveira Barbosa², Helio Waldman³, Rodrigo Campos Bortoletto⁴

1. 2. 4 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - campus Guarulhos

3 Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - UNICAMP

s.lacerda@aluno.ifsp.edu.br, bortoletto@ifsp.edu.br

1. Introdução

No contexto atual de avanços tecnológicos e crescente demanda por comunicações de alta qualidade, as redes ópticas desempenham um papel crucial na conectividade global. No entanto, aplicações emergentes, como IPTV, streaming sob demanda e computação em nuvem, desafiam as redes ópticas tradicionais, que alocam recursos de forma ineficiente com uma grade fixa de comprimentos de onda [1].

As redes ópticas elásticas adotam uma abordagem inovadora, dividindo o espectro do sinal óptico em pequenos intervalos conhecidos como "slots", cada um associado a subportadoras ortogonais. Essa técnica reduz a interferência entre sinais adjacentes, permitindo a sobreposição controlada de modulações espectrais. Isso resulta em vantagens notáveis, incluindo a minimização da interferência inter-simbólica, uma maior eficiência espectral e suporte flexível a múltiplas taxas de dados [2].

Essa abordagem é essencial em um cenário dinâmico e variável. A pesquisa se concentra em roteamento e alocação de espectro, com destaque para o algoritmo "Best-Fit" em situações de alto tráfego. As Redes Ópticas Elásticas emergem como uma solução promissora para atender às demandas variáveis e otimizar redes em evolução, garantindo eficiência na transmissão de dados.

2. Metodologia e materiais

A pesquisa teve início com uma revisão bibliográfica, considerada o ponto de partida fundamental para qualquer investigação científica. Este método representou o primeiro passo na jornada de pesquisa, com o propósito de analisar a literatura existente e evitar redundâncias relevantes para o tema em estudo [3].

Este estudo adotou uma abordagem analítica, com foco na compreensão dos fenômenos relacionados à alocação de espectro em redes ópticas elásticas e na interpretação dessa alocação por meio de simulações. O objetivo foi comparar os algoritmos de atribuição de espectro.

3. Resultados obtidos

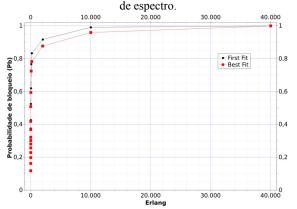
A execução do projeto se baseou na utilização da linguagem de programação Python, para a execução do projeto foram adotadas duas políticas de atribuição de espectro: first-fit e best-fit [2].

Para comparar os resultados das duas políticas de atribuição de espectro, foram utilizadas taxas de

chegada de 0,1 e taxas de operação variando entre 0,1 e 0.033.

A Figura 1 apresenta um gráfico comparativo dos algoritmos de atribuição de espectro em função da probabilidade de bloqueio.

Figura 1– Gráfico comparativo para as políticas de atribuição



Fonte: Elaborado pelos autores.

A comparação entre os dois algoritmos demonstrou a melhoria de desempenho proporcionada pelo algoritmo de alocação de espectro best-fit em relação ao algoritmo first-fit para os casos em que existe uma maior intensidade de tráfego, isso pode ser observado no comportamento do gráfico a partir do ponto em que a probabilidade de bloqueio ultrapassa o valor de 80%.

4. Conclusões

Os algoritmos de atribuição de espectro "first-fit"e "best-fit" foram comparados, revelando melhor desempenho deste último em situações de alto tráfego.

5. Referências

[1] BORTOLETTO, R. C.; MOITINHO, V. S.; WALDMAN, H. Utilização de sistemas multiagentes para a simulação do comportamento de usuários em redes de telecomunicações. In: SBC. Anais do XXXVIII Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. [S.I.], 2020. p.617–629.

[2] SOUSA, V. P.; BORTOLETTO, R. C. Um estudo sobre um duopólio em uma rede óptica elástica. In: SBRT. Anais do XXXVIII Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais (SBrT 2020). [S.l.], 2020.

[3] PÁDUA, E. M. M. de. Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática. [S.l.]: Papirus Editora, 2019.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do projeto Fapesp Proc. 2015/24341-7 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹ Aluno de Iniciação Científica do IFSP – Guarulhos.

ANÁLISE DE CARACTERÍSTICAS DE COMENTÁRIOS ONLINE USANDO O MODELO BI-LSTM

João Gabriel Zafani Duram ¹, Carlos Eduardo de Barros Paes²

^{1, 2} Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
joaogzduram@gmail.com, carlosp@pucsp.br

1. Introdução

Com o avanço das redes sociais e das plataformas de compartilhamento de opinião sobre produtos, os comentários online publicados se tornaram uma fonte de informação importante e acessível ao público para necessidades e preferências entender as consumidores, bem como apoiar as decisões de marketing das empresas [1]. Essas informações têm sido amplamente usadas para o levantamento características, melhoria e evolução do produto. Para identificar ideias de melhoria de produto a partir de comentários online e analisar os sentimentos envolvidos nesses comentários, pesquisas recentes têm se concentrado na mineração de feedback do usuário em sites ou lojas de aplicativos, bem como em mídias sociais [2]. Para classificar sentimentos uma das técnicas amplamente utilizada na literatura é a técnica de Rede Neural Recorrente [3] [4]. Nesse contexto, o objetivo do projeto de iniciação científica foi aplicar um tipo de Rede Neural Recorrente denominada Bi-LSTM (Bidirectional Long Short-Term Memory) para extração e análise de sentimentos das características do produto publicadas em comentários online em mídias sociais como, por exemplo, Facebook, Twitter e Instagram.

2. Método de Pesquisa

A partir desses desafios apresentados, o projeto de iniciação científica utilizou o seguinte método de trabalho: (i) pesquisa bibliográfica dos conceitos sobre Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, Redes Neurais, Rede Neural Recorrente Processamento de Linguagem Natural e Aprendizagem Profunda; (ii) estudo da Linguagem Python e as bibliotecas de Aprendizados de Máquina; (ii) projeto da arquitetura do modelo Bi-LSTM para o contexto da análise; (iii) criação e preparação do *dataset*; (iv) definição aleatória das sentenças rotuladas com os sentimentos que serão usados para análise dos comentários; (v) implementação do Modelo Bi-LSMT; e (vi) treinamento e testes do Modelo Bi-LSTM.

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizadas a linguagem Python e as bibliotecas Sklearn e Keras para a implementação do modelo Bi-LSTM. O ambiente escolhido para a implementação em Python foi o Google Colab *Research*. Para o treinamento do modelo Bi-LSTM foi utilizado um *dataset* obtido na plataforma Kaggle (https://www.kaggle.com/datasets/augustop/portuguese-tweets-for-sentiment-analysis) com tweets em português. O *dataset* contém 50000 tweets classificados, sendo bem dividido, entre 25000 destes com opinião positiva e 25000 com opinião negativa.

3. Resultados

Antes de iniciar o processo de treinamento do modelo Bi-LSTM, foi necessário realizar um pré-processamento dos dados do *dataset*. Nesta etapa os dados foram preparados, organizados e estruturados de acordo com as necessidades de treinamento do modelo a partir do modelo Bi-LSTM da biblioteca Keras. Com o *dataset* preparado, foram realizadas as seguintes etapas até os testes final: configuração do modelo Bi-LSTM a partir da biblioteca Keras, treinamento do modelo com o dataset devidamente selecionado (70% para treinamento e 30% para teste) e, finalmente, os testes usando o modelo treinado. Como resultado o modelo treinado teve uma acurácia próxima a 98%. Para o teste foi utilizado um *dataset* com 5000 tweets, sendo metade positivo e metade negativo.

4. Conclusões

O modelo Bi-LSTM teve uma elevada acurácia, mas poderia ser melhorado com mais treinamento. Sendo assim, pode-se considerá-lo eficaz, visto que foram realizados testes adicionais, após o modelo ser treinado, com uma base de dados que continha 5000 tweets sendo metade positivo e metade negativo. Como trabalho futuros da pesquisa, pretende-se realizar uma comparação do desempenho da Bi-LSTM com outras técnicas. Além da inclusão de outros conjuntos de dados nos experimentos.

5. Referências

- [1] B. Liu, Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions. [S. l.]: Cambridge University Press, 2015.
- [2] S. Xiao et. al, Crowd intelligence: Analyzing online product reviews for preference measurement. Information and Management, [s. l.], v. 53, n. 2, p. 169–182, 2016.
- [3] N. Chen, P. Wang, Advanced Combined LSTM-CNN Model for Twitter Sentiment Analysis. In: , 2019. Proceedings of 2018 5th IEEE International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems, CCIS 2018. [S. 1.]: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019.
- [4] C. Li et al, News Text Classification Based on Improved Bi-LSTM-CNN. In: , 2018. Proceedings 9th International Conference on Information Technology in Medicine and Education, ITME 2018

Agradecimentos

À instituição PUC-SP pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

¹ Aluno de IC do PIBIC PUC-SP.

APLICAÇÃO MOBILE PARA APOIO LOGÍSTICO NA DISTRIBUIÇÃO DE IMUNIZANTES

João Paulo Viana¹, Haroldo José Romano², Raphael Navarro e Silva³, Thiago Carvalho da Silva⁴, Patrícia Bellin Ribeiro⁵

1, 2, 3, 4, 5 Faculdade de Tecnologia de Bauru (FATEC Bauru) joao.viana2@fatec.sp.gov.br, patricia.ribeiro5@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A partir do início de 2020, o Brasil enfrentou uma série de desafios devido à pandemia de COVID-19, que foi oficialmente declarada pela Organização Mundial da Saúde em 11 de março de 2020. Esta doença é causada pelo vírus SARS-CoV-2, transmitido através de perdigotos e fômites, e sua apresentação clínica varia desde infecções assintomáticas até quadros graves de síndrome e insuficiência respiratória [1]. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um aplicativo mobile de controle logístico de vacinas que possa ser integrado com Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD). Este aplicativo executará uma rotina em linguagem procedural de banco de dados, com o propósito de automatizar o processo de quantificação das doses de vacinas a serem distribuídas para cada um dos Departamentos Regionais de Saúde (DRS) do Estado de São Paulo.

2. Metodologia e Materiais

Esta é uma pesquisa aplicada [2] que envolve uma revisão integrativa [3], cujo objetivo principal é analisar o cenário logístico da pandemia, incluindo as condições de recebimento e distribuição das vacinas. Essa análise se baseia em uma revisão da literatura, composta por artigos científicos e fontes jornalísticas que abordam o tema. Foram considerados artigos publicados entre 2020 e 2021, bem como os planos de imunização em nível nacional e estadual. Para a realização desta pesquisa, utilizou-se um laptop equipado com um processador Intel(R) Core(TM) i5-3230M CPU @ 2.60GHz, 6,00 GB de RAM e sistema operacional de 64 bits, baseado em x64, com Windows 11 Home Single Language. Para codificação, optou-se pela utilização do software Visual Studio Code, que possibilita a criação, programação e testagem; a linguagem de programação utilizada foi Dart, criada pela Google, no framework Flutter, por ser uma excelente ferramenta quando se trata de desenvolvimento híbrido; para interação com banco de dados, utilizou-se o Microsoft Azure SQL Server, vez que possibilita a integração com o banco de dados baseado em Oracle; bem como linguagem de programação C# para construção e configuração da API que monta a interação com aplicativo com o banco de dados.

3. Resultados

Uma vez definido o modelo de negócios e o banco de dados com a respectiva rotina, a definição do escopo do projeto do aplicativo *mobile*, com o intuito de apresentar adequadamente os procedimentos adotados foram: a) análise e levantamento de requisitos funcionais e nãofuncionais; b) projeto; c) codificação da aplicação e da

API de conexão com banco de dados; e) realização dos testes [4].

O aplicativo é composto por 7 telas, que incluem uma área destinada ao cadastramento de vacinas, e outra para o cadastramento de usuário, sendo de dois tipos: o responsável pelo lançamento das informações referentes à densidade populacional do grupo vacinal, cuja qual será utilizada na rotina do banco para cálculo da quantidade de imunizantes a ser entregue para cada DRS, e o que tem apenas permissão de visualização das informações que dizem respeito ao quantitativo vacinal que será enviado para cada destino. Há uma tela que possibilita a visualização das informações por DRS e por região, filtrando as informações da maneira como o usuário desejar, bem como uma outra onde serão exibidos os valores atualizados de casos no Estado de São Paulo. Pensando na questão da prevenção, há uma tela com indicação de formas de se prevenir da COVID-19.

A comunicação entre o banco de dados [5] por meio da conversação entre o dispositivo e uma API rest que o Microsoft Azure hospeda. A partir de uma string de conexão da Azure, o aplicativo consegue receber e enviar dados que estão no banco de dados por meio da linguagem JSON, que nada mais é do que uma comunicação dos dados que pertencem ao banco de dados estruturado para um banco de dados não estruturado, a fim de diminuir a complexidade no momento dessa interação.

4. Conclusões

A proposta de desenvolvimento de um aplicativo de apoio logístico integrado com um banco de dados foi cumprida, sendo capaz de atualizar com precisão a quantidade vacinal de acordo com o modelo logístico apresentado pelos planos de imunização.

5. Referências

- [1] T. C. Silva et. al., A sociedade em tempos de COVID-19, Editora Inovar, (2020) 412-420
- [2] T. L. Fleury et. al., Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. GV Pesquisa – Anuário de Pesquisa 2016-2017, São Paulo, 5 (2017) 10-15
- [3] M. T. Souza et. al., Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, 8 (2010) 102-106
- [4] R. S. Pressman, Software Engineering: A practitioner's approach. McGrawHill, 2005
- [5] C. A. Heuser, Projeto de banco de dados, Sagra Luzzatto, 2000

ARQUITETURA DE COMUNICAÇÃO PARA ROBÔ DE TELEPRESENÇA INTERATIVO

Nikolas Avelino Grande¹, Murilo de Souza Preto², Fernando Teubl Ferreira³, Celso Setsuo Kurashima⁴

^{1, 2, 3, 4} Universidade Federal do ABC - UFABC

nikolas.avelino@aluno.ufabc.edu.br, celso.kurashima@ufabc.edu.br

1. Introdução

Reuniões remotas estão presentes em diversos cenários modernos e, embora tragam consigo praticidade, limitam a comunicação não-verbal entre os participantes, em comparação às reuniões presenciais. Visando amenizar isso, propõe-se um robô de telepresença [1], controlado remotamente, com instrumentação que o habilita a interagir e transparecer a comunicação do usuário no ambiente. Assim, este artigo descreve a arquitetura de comunicação audiovisual para um robô de telepresença interativo, feita por rede, utilizando distintos protocolos de comunicação já estabelecidos [2].

2. Metodologia e Materiais

O sistema pode ser dividido em duas partes: o **Robô de telepresença** e a **Interface de controle**. A arquitetura de comunicação entre os dispositivos pode ser observada na Figura 1. Essencialmente, são transmitidos: áudio, vídeo, valores numéricos e palavras. Além disso, tratando-se de uma plataforma de telepresença, a transmissão dos dados deve ocorrer em tempo real, implicando na necessidade de baixa latência na transferência de informações.

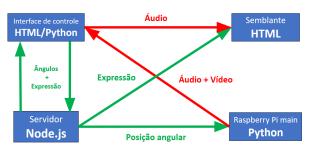


Figura 1: Arquitetura de comunicação

Na Figura 1, pode ser visto o fluxo de informação entre os elementos do sistema: em vermelho, a comunicação é realizada com protocolo HTTP; em verde o protocolo usado é WebSocket.

Robô de telepresença: simula a presença do usuário, exibindo expressões faciais na tela acoplada, assim como transmitindo o áudio e vídeo do ambiente ao operador, em tempo real. O robô recebe três informações: duas posições angulares da câmera, e a reação a ser exibida no semblante (expressão facial).

Interface de controle: nela é realizado o recebimento de vídeo e áudio do robô de telepresença, ao-vivo. Além de ser é interativa, permitindo que sejam selecionadas expressões faciais para serem exibidas no robô, assim como ajustes para a inclinação da câmera embarcada, como pode ser observado na Figura 2.



Figura 2: Interface de controle com vídeo remoto

3. Resultados

A transmissão de dados é realizada mediante um servidor central, assim como um servidor auxiliar embarcado.

Transferência de áudio e vídeo: As imagens captadas pela câmera do robô são convertidas em formato jpeg, o áudio é convertido em formato wav, ambos são então serializados e disponibilizados pelo servidor auxiliar, usando HTTP. O método implementado para capturar áudio e vídeo do usuário da interface de controle é análogo.

Transmissão de controles: Para enviar mensagens de posição angular e expressão facial, foi utilizado o protocolo WebSocket. Dessa forma o servidor centraliza o recebimento de todas as mensagens que são, então, redistribuídas para os clientes.

4. Conclusões

A comunicação entre servidor e clientes usando os diferentes protocolos apontou para a viabilidade da proposta. A transmissão de áudio e vídeo através do protocolo HTTP apresentou latência compatível, condição necessária para a interação remota. As mensagens de controle também são enviadas e interpretadas com velocidade aceitável usando WebSockets.

Versões futuras podem se beneficiar ao adotar protocolos mais escaláveis para a transmissão de áudio e vídeo, como WebSockets, já usadas para comandos de controle, ou usando o protocolo WebRTC, mudanças que possibilitariam o uso da plataforma por mais usuários de maneira menos onerosa ao servidor.

5. Referências

[1] N. YANKELOVICH et al., Porta-Person: Telepresence for the Connected Conference Room, ACM, 2007.

[2] C. PAVEY, WebSocket vs. HTTP comms. protocols , Sendbird, 2023.

Agradecimentos

- ¹ Aluno de graduação da UFABC
- ² Aluno bolsista de IC do programa UFABC PIC

ATAQUES CIBERNÉTICOS MALICIOSOS ATRAVÉS DO USO MANIPULADO DO CHATGPT

Asenate Maria dos Santos1, João Emmanuel D Alkmin Neves1 Faculdade de Tecnologia Prof^o José Arana Varela - Araraquara E-mails: asenate.santos@fatec.sp.gov.br, joao.neves11@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O objetivo deste artigo é destacar a crescente popularidade do ChatGPT devido à sua notável habilidade em gerar respostas que parecem humanas. Esta capacidade levou empresas e indivíduos a utilizarem o ChatGPT, reduzindo o tempo necessário para concluir tarefas. Entretanto, um estudo da CheckPoint [1] revelou um cenário preocupante: hackers estão explorando o ChatGPT para criar códigos maliciosos, roubar arquivos e implantar backdoors em sistemas, ampliando a ameaça de propagação de malware. Este resumo busca alertar sobre os riscos associados à interação inconsciente com o ChatGPT, evidenciando a necessidade de medidas preventivas para evitar potenciais danos e prejuízos

2. Utilização da inteligência artificial para ataques sofisticados

Criminosos estão utilizando avançados recursos da inteligência artificial para executar ataques. Eles exploram o ChatGPT para criação de e-mails de phishing convincentes, que enganam sistemas de segurança ao simular mensagens legítimas. Além disso, os cibercriminosos estão recorrendo ao ChatGPT para gerar falsificação de conteúdo [2] em mídias sociais, manipulando opiniões públicas, site de phishing que rouba detalhes de cartão de crédito, aplicativos ChatGPT falsos na Play Store, criam malware de roubo de informações redline sob o disfarce de um download para um cliente de desktop Windows [3].

Figura 1- Malware Spynote roubando dados de chamadas do dispositivo infectado (Cyble)

A automação também é empregada para ataques em larga escala, como envio de spam e comentários maliciosos, tornando difícil discernir informações confiáveis. Preocupações surgem com o uso do ChatGPT para treinar malwares, aumentando os riscos ao processar dados sensíveis e gerando perdas financeiras. Esquemas fraudulentos usando inteligência artificial dificultam a detecção e prevenção por parte das autoridades.

3. Materiais e Métodos

A metodologia adotada envolveu a análise do OWASP Top 10 [4], uma lista de principais

vulnerabilidades em aplicações web, com o objetivo de identificar e evidenciar as vulnerabilidades de injeção. A pesquisa empreendeu uma exploração das utilizações maliciosas do ChatGPT em cenários de ataque, abarcando práticas como a criação de campanhas de phishing e a concepção de interfaces falsas de login. No decorrer dessa investigação, o ChatGPT emergiu como uma ferramenta de auxílio na elaboração de scripts e na criação de designs que se assemelham a plataformas autênticas, como o Gmail, para a construção de páginas de phishing.

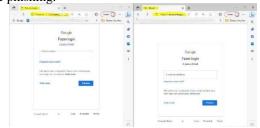


Figura 1- Tela login gerado pelo chatGPT Elaborado pela autora desta pesquisa)

4. Conclusões

Este artigo abordou a popularidade crescente do ChatGPT e como criminosos realizam ataques sofisticados, como phishing e disseminação de malware. O estudo da CheckPoint revela a preocupação com o uso malicioso do ChatGPT, que inclui a criação de conteúdo falso, aplicativos fraudulentos e backdoors em sistemas. A automação facilita ataques em larga escala Medidas preventivas são necessárias para conter essas ameaças como multi-fator de autenticação, treinamento de conscientização, segurança em camadas entre outro, a união entre desenvolvedores, agências governamentais e empresas de cibersegurança é fundamental para combater o uso indevido da inteligência artificial e garantir proteção contra futuros ataques.

5. Referências

- [1] Checkpoint. Cibercriminosos contornam as restrições do ChatGPT. Disponível em: https://encurtador.com.br/ivAOW. Acesso em: 04 jul. 2023.
- [2] Smith, Andrew; Jmanico; Wichers; h3lix, double3; Ranjan, Rishu; Adubhlaoich. Falsificação de conteúdo. 2023. Disponível em: https://encurtador.com.br/dosJ0. Acesso em: 03 jul.
- [3] Toulas, Bill. Hackers usam aplicativos ChatGPT falsos para enviar malware para windows e android. 2023. Disponível em: https://encurtador.com.br/cvB23. Acesso em: 28 set. 2023.
- [4] Owasp top 10. 2023. disponível em https://owasp.org/top10/. acesso em: 19 ago. 2023.

DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS COM NAVMESH – UMA APLICAÇÃO PRÁTICA

Fernando Ramos de Oliveira¹, José Renato Feliciano da Silva², Emerson de Oliveira Batista³

^{1, 2, 3} Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino (UNIFAE)
fernando.ramos@sou.fae.br; emerson.batista@prof.fae.br

1. Introdução

Com a indústria de jogos se expandindo, é comum a busca por tecnologias diferentes ou inovadoras em grandes empresas para cativar novos jogadores. Apostando que essa área tende a se manter muito promissora, como dizem apostas sobre o assunto [1].

Visando o desenvolvimento de um jogo com detalhes realistas nos movimentos de personagens não jogáveis (NPCs), este trabalho pretende comprovar a utilização da tecnologia Navigation Mesh (NavMesh). Essa tecnologia se faz presente no Unity e, como seu algoritmo de *pathfinding*, já é popular nos jogos digitais 3D [2].

2. Metodologia e materiais

A plataforma de desenvolvimento escolhida para este trabalho foi o Unity, já que utiliza a linguagem C#, junto à diversas bibliotecas de fácil utilização [3].

O NavMesh, foco deste trabalho, é o algoritmo de *pathfinding* do Unity. Ele utiliza polígonos gerados por si mesmo no mapa do jogo para traçar rotas de um ponto a outro [4]. Essa tecnologia pode levar em consideração possíveis obstáculos pelo caminho.

Foi determinada a utilização da metodologia ágil *Scrum Personal*, que espelha a Scrum, para o desenvolvimento do jogo proposto neste trabalho. Essa metodologia viabiliza sua utilização em times pequenos de desenvolvimento, como é o caso do grupo que desenvolve esse trabalho [5].

3. Resultados

A lógica da tecnologia NavMesh envolve a criação de um algoritmo a percorrer o cenário identificando obstáculos e áreas livres, criando então uma malha de navegação [4]. A criação da malha envolve cálculos matemáticos para determinar a distância entre pontos e detectar colisões entre objetivos.

Em implementações realizadas do jogo proposto, foi mostrada em tela a grande eficácia da ferramenta, como pode ser visto na Figura 1 [6]. Assim, o vilão (Robô com a arma) persegue a protagonista evitando os obstáculos presentes no mapa.



Figura 1 – Cena criada para o jogo com NavMesh [6].

Com a utilização desta ferramenta, qualquer personagem tem a capacidade de se locomover

livremente pelo mapa do jogo, de maneira inteligente, se assemelhando muito à movimentação humana.

Graças à incrível precisão do NavMesh, o desempenho do jogo também ganha, já que a criação das rotas não pesa computacionalmente e o mantém leve. Desta forma, é possível executá-lo até mesmo em máquinas com menos poder de processamento.

4. Conclusões

Graças às implementações feitas até o momento, conforme demonstrado nos resultados, conclui-se que o NavMesh tem capacidade para ser visto em diversos jogos atuais. A ferramenta cumpre bem tudo que se propõe a fazer, levando o jogador à acreditar que a movimentação dos NPCs do jogo é de uma pessoa real, graças a seus cálculos precisos que determinam exatamente a direção a ser seguida.

Os resultados dizem também que a ferramenta além de alcançar seu objetivo, não interfere no desempenho do jogo, qualidade importante para qualquer ferramenta que se escolha para fazer parte de um jogo, já que este tipo de projeto tende a consumir muitos recursos.

Com base nestes resultados é possível afirmar que a ferramenta é de alta qualidade, e deve ser levada em consideração pelas equipes de desenvolvimento de muitos projetos, sendo eles independentes ou mesmo de grandes empresas. Sendo assim, até o momento a sua viabilização vem sendo aprovada.

5. Referências

- [1] F. Handrich et. al., Innovate Or Game Over? Examining Effects of Product Innovativenesss on Video Game Sucess, 32 (2022) 987-1002
- [2] M. Zikky, Review of A* (A Star) Navigation Mesh Pathfinding as the Alternative of Artificial Inteligent for Ghosts Agent on the Pacman Game, 4 (2016) 141-140
- [3] A. Hussain et. al., Unity Game Desenvolviment Engine: A Technical Survey, University of Sindh Journal of Information and Communication Technology, 2020.
- [4] X. Xu et. al., Automatic Generated Navgation Mesh Algorithm on 3D.Game Scene, 15 (2011) 3215-3219
- [5] K. R. N. Costa; J. F. P.Cheiran, Personal Scrum: Uma Alternativa Ágil Para Desenvolvimento De Indie Games. Universidade Federal do Campus Alegre, 2016
- [6] F.R. Oliveira et. al., Implementação da Tecnologia Navigation Mesh. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1k6sctCYBBc4qUJB WK-gt35h7UneIGEF_/view?usp=sharing

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA ANÁLISE DE SENTIMENTOS DAS AÇÕES DA BOLSA DE VALORES DO BRASIL

Gabriel Felipe Andrade dos Santos¹, Samuel do Prado Rodrigues², Rodrigo Campos Bortoletto³

1,2,3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo IFSP Guarulhos
andrade.gabriel1@aluno.ifsp.edu.br; bortoletto@ifsp.edu.br

1. Introdução

Os avanços tecnológicos e a facilidade de acesso à informação deram origem a aplicativos e plataformas que possibilitam a qualquer pessoa física a capacidade de investir, seja na bolsa de valores, fundos de investimento ou criptomoedas. Isso resulta em um aumento no número de investidores e informações circulando no mercado financeiro. Contudo, muitos dos pequenos investidores [1] frequentemente se sentem desanimados com a imprevisibilidade, irracionalidade e volatilidade do mercado [2], uma vez que frequentemente não possuem os conhecimentos prévios necessários para operar na bolsa. Assim, surge a necessidade de recorrer a auxílio externo para adquirir a capacitação necessária para operar na bolsa. Com essa perspectiva, o projeto de iniciação científica atual tem como objetivo auxiliar tais indivíduos a selecionar ações na bolsa, utilizando uma análise de sentimento baseada nas notícias trimestrais das empresas.

2. Metodologia e materiais

A metodologia aplicada neste trabalho é de natureza quantitativa, fundamentada em revistas acadêmicas e científicas disponíveis na base de dados bibliográfica (Portal de Teses e Dissertações da USP, Periódicos CAPES). Utilizando a linguagem de programação Python [3], foi realizado um Web Scraping com o uso das bibliotecas Requests e BeautifulSoup [4] para coletar dados da web, incluindo notícias relacionadas às empresas. O site escolhido para essa coleta foi o ADVFN [5], portal de investimentos em ações da bolsa de valores do Brasil, devido à sua centralização e facilidade de obtenção das notícias. Após a extração, a biblioteca NLTK [6], Natural Language Toolkit, foi empregada para realizar uma análise de sentimento em cada uma das notícias extraídas, com o objetivo de identificar o sentimento predominante em relação à empresa.

3. Resultados

A análise de sentimento em relação às notícias verifica se elas têm um impacto benéfico ou prejudicial nas ações, que são pequenas frações do capital social de uma companhia. Isso é feito para examinar informações que ainda não estão refletidas nos indicadores fundamentais da empresa, ou seja, notícias recentes que afetam a empresa de tal maneira que influenciarão seus indicadores no futuro.

Por meio dessa análise, ao comparar a predominância entre os sentimentos positivo e negativo, elaborou-se a Tabela 1 com as 10 empresas que possuem a maior porcentagem de sentimento positivo nas notícias coletadas. Isso tem o propósito de mostrar aos

investidores possíveis empresas nas quais concentrar seus esforços para realizar uma análise fundamentalista minuciosa e detalhada. Isso permite economizar esforços na busca por empresas para análise.

Tabela I – Empresas com maior porcentagem positiva.

Ticket	Positivo	Negativo	Qtd. notícias
AURE3	78%	22%	9
EZTC3	65%	35%	7
SQIA3	62%	38%	12
EUCA3	61%	39%	3
MRVE3	59%	41%	12
DIRR3	58%	42%	10
IRBR3	55%	45%	12
SCAR3	53%	47%	7
BBDC3	52%	48%	9
BBDC4	51%	49%	9

Sendo ticket o código formado por quatro letras que compõe o nome de uma ação da B3, nossa bolsa de valores.

4. Conclusões

Este estudo destaca a aplicação de análise de sentimento para auxiliar investidores. Por meio de Web Scraping e análise textual, identificamos sentimentos predominantes nas notícias das empresas. A lista das 10 empresas com maior sentimento positivo oferece direcionamento eficaz para análises fundamentais, aprimorando a tomada de decisões de investimento.

5. Referências

- [1] Bonaldi, E. V. O pequeno investidor na bolsa de valores: uma análise da ação e da cognição econômica. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo., p. 102–165, 2010.
- [2] Graham, B. O investidor Inteligente. HarperCollins, p. 1-90, 1949
- [3] Python Software Foundation. The python language reference, version 3.11.4. 2023. Disponível em: https://docs.python.org/3/reference/>.
- [4] Mitchell, R. Web scraping com python. O'Reilly, p. 1–83, 2019
- [5] ADVFN. Disponível em:https://br.advfn.com
- [6] NLTK. Disponível em:< https://www.nltk.org/>

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica do IFSP (PIBIFSP)

¹ Aluno de Iniciação Científica do IFSP – Guarulhos

FATORAÇÃO COM ALGORITMO DE SHOR USANDO ABORDAGENS CLÁSSICA E QUÂNTICA

Leonardo Rodrigues Ribeiro ¹, Erick Galvão da Silva ², Stheffani Gonçalves Rocha Emboava³, Mariana Godoy Vazquez Miano⁴

^{1, 2, 3, 4}Faculdade de Tecnologia de Americana

leonardo.ribeiro16@fatec.sp.gov.br¹, mariana.miano@fatec.sp.gov.br⁴

1. Introdução

A computação quântica tem o potencial de transformar a maneira como lidamos com informações complexas, superando os limites dos computadores tradicionais. No entanto, essa evolução também ameaça à segurança da criptografia convencional, devido a possibilidade de ataques quânticos [1].

A fatoração, processo de decomposição de um número em fatores primos, faz parte de um processo fundamental na criação de chaves criptográficas assimétricas [2], a criptografia mais comum a ser encontrada em sistemas seguros de computador atualmente.

Neste trabalho desenvolveram-se pesquisas técnicas e aplicações práticas, utilizando o ambiente Azure Quantum da Microsoft, a linguagem multiparadigma Python e a linguagem quântica Q#, com o objetivo de comparar o desempenho entre as abordagens clássica e quântica, quanto à quebra da integridade da criptografia assimétrica.

2. Metodologia e Materiais

O principal elemento desenvolvido foi o Algoritmo de Shor [3], um algoritmo quântico capaz de fatorar qualquer número em tempo exponencialmente menor do que um computador clássico, ameaçando, portanto, os métodos criptográficos assimétricos.

A dificuldade de fatoração desses números é evidenciada pela fórmula $N = P \times Q$, que gera as chaves assimétricas, onde $P \in Q$ são números primos com mais de 100 dígitos. Deste modo, o processo de fatoração de N torna-se extremamente complexo [4].

Para verificação, desenvolveu-se um código na linguagem quântica Q#, processado por um Quantum Workspace dentro do simulador Azure Quantum, aplicando o algoritmo de Shor. Na linguagem Python (clássica), desenvolveu-se um código simples de fatoração, com o objetivo de comparar os tempos necessários para a fatoração em cada abordagem.

3. Resultados

Na tabela I, apresenta-se a fatoração de *N* por meio do código clássico em Python, utilizando valores menores para tornar o estudo viável.

Tabela I – Tempo de fatoração de N utilizando a linguagem Python.

Quantidade de	Tempo de execução do
algarismos de N	código
8	0.441s
9	1.505s
10	29.165s

É esperado que o tempo de execução aumente de acordo com a quantidade de algarismos. Ou seja, quanto maior o valor de N, maior o tempo necessário para identificar os seus fatores e encontrar os valores de P e Q, tornando inviável a fatoração de números com mais de 15 dígitos, por exemplo, em um computador clássico. Em contrapartida, na tabela II apresenta-se o mesmo processo, mas calculado por meio do algoritmo de Shor na linguagem quântica Q#.

Tabela II – Tempo de fatoração de N utilizando o algoritmo de Shor

angoriumo ao omor		
Quantidade de	Tempo de execução do	
algarismos de N	código	
8	0.0289s	
9	0.0332s	
10	0.0397s	

Conforme a Tabela II, verifica-se que o algoritmo quântico é mais eficiente para encontrar os fatores de N, pois o tempo de execução do processo mostrou-se exponencialmente menor.

4. Conclusões

Considerando-se os resultados apresentados, concluise que a computação quântica possui uma eficiência notavelmente superior, e que possui um alto potencial para realizar a quebra de chaves criptográficas.

Apesar dos altos custos e das frequentes mudanças nas linguagens quânticas, a aplicação da computação quântica em escalas menores e com plataformas híbridas mostra-se viável. Com investimentos crescentes e avanços na pesquisa, é possível observar progressos notáveis em escalabilidade, estabilidade e disponibilidade de recursos quânticos, indicando um futuro promissor para aplicações disruptivas em diversos campos, beneficiando dessa maneira, a sociedade como um todo.

5. Referências

- [1] J. Preskill. Quantum Computing in the NISQ era and beyond. Quantum, 2, 79. 2018.
- [2] Mota, W. Teoria dos números e criptografia RSA, Repositório Institucional UFPB, 27118. UFPB, 2023.
- [3] M. Miano. Aplicação de protocolos quânticos e algoritmo de Shor para a SI. R. T. Fatec Americana, vol. 8 n. 01, 2020.
- [4] M. Nielsen, I. Chuang. Quantum Computation and Quantum Information. 10th. Cambridge University Press, p. 1–161. 2010.
- ¹Aluno de IC da FATEC Americana Ministro Ralph Biasi.

INTERFACES DE CONTROLE DE REALIDADE VIRTUAL UTILIZANDO VISÃO COMPUTACIONAL – MÓDULO DESKTOP

Caroline Natsumi Honda¹, Rogerio Cardoso dos Santos²
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP/ Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FCET <u>carolinenatsumihonda@gmail.com</u> e <u>rogerio@pucsp.br</u>

1. Introdução

A Visão Computacional (VC) tem desempenhado um papel importante na construção de sistemas artificiais como imagens multidimensionais, dentre elas está a interação com Realidade Virtual (RV), que permite uma relação entre o usuário e o ambiente virtual desenvolvido, de forma mais natural. O trabalho presente explora o VC com RV usando a tecnologia do Hand Tracking, que se baseia na detecção de pontos e movimento das mãos através de câmeras RGB e de algoritmos. A integração entre o Hand Tracking e a Realidade Virtual possibilita que o usuário consiga usar seus gestos e movimentos de forma intuitiva em um ambiente [1].

Dessa forma, o tema deste trabalho diz respeito à implementação de um código em Python usando a biblioteca MediaPipe com a ferramenta Unity na leitura do movimento das mãos usando câmeras disponíveis no Desktop. Seu uso pode ser diversificado, desde um treinamento virtual ou até na comunicação através da linguagem de sinais [2].

2. Metodologia e Materiais

Na primeira fase da pesquisa foi realizado uma revisão bibliográfica sobre os conceitos básicos de Realidade Virtual (RV), Visão Computacional (VC), e Aprendizado de Máquina (ML) e em seguida foi realizado uma explicação sobre o desenvolvimento teórico do projeto. Na segunda fase e última obteve o foco no desenvolvimento do programa em linguagem Pyhton que capturasse o movimento das mãos pela câmera RGB e mostrasse os resultados obtidos em uma plataforma de desenvolvimento com experiências interativas 2D, 3D e realidade aumentada, neste caso, como já citado, a ferramenta usada foi o Unity Hub. Os programas instalados foram o Pyhton na versão 3.10, Unity Hub versão 2021.3.16f1, Microsoft Visual Studio 2022 e o MediaPipe [3].

3. Resultados

Um programa foi desenvolvido para rastreamento de gestos, dividido em 24 partes. Ele utiliza bibliotecas como MediaPipe e protocolo UDP para rastrear gestos, calcular distâncias Euclidianas e proporções de piscar dos olhos obtendo os parâmetros da linha horizontal e vertical. Um modelo holístico, usando a biblioteca Media Pipe, detecta partes do corpo humano, incluindo mãos e olhos, definido um limiar e inicia-se um loop que enquanto o vídeo estiver aberto ele irá processar cada quadro do vídeo e retorna se a leitura for bemsucedida ou não. Posteriormente é exibido os pontos de referência das mãos, do rosto e poses. Após um piscar, o programa emite um som e envia dados para o Unity.

Testes demonstraram sua eficácia. A seguir, os Testes realizados e os resultados obtidos com o Programa Desenvolvido, demonstrados na Figura 1.

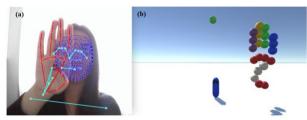


Figura 1 – Letra B em Libras (Língua Brasileira de Sinais) com Hand Tracking. Em (a) a captura sendo realizada pela câmera RGB do Desktop e transmitindo os pontos de referência faciais e das mãos. Em (b) o resultado mostrado na interface do Unity Hub (Autora).

4. Conclusões

Inicialmente havia sido feita a tradução da linguagem de Python em C#, porém optou-se por usar um plug-in com uma biblioteca o qual fizesse a conexão com o Unity Hub de forma rápida, dessa forma, a respostas dos testes finais foram otimizadas.

5. Referências

[1] M. Cabral; H. Carlos; Morimoto. Interação baseada em gestos de mãos e cabeça para ambientes de realidade virtual utilizando visão computacional. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://www.lsi.usp.br/~mcabral/dissertacaoMarcioCabral.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2023.

[2] Unity Technologies. Unity. Disponível em: https://unity.com/>.

Acesso em: 12 mar. 2023.

[3] F. Zhang; et al. MediaPipe Hands: On-device Realtime Hand

Tracking. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://arxiv.org/pdf/2006.10214.pdf.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao PIBIC-CEPE pelo apoio e concessão da bolsa de estudos.

MUNDO DAS LETRINHAS: TECNOLOGIA ASSISTIVA NA PRONÚNCIA E ALFABETIZAÇÃO

Larissa Ferracim¹, Luis Gustavo de Freitas², Cristiane Yae Mi Imamura³

1, 2, 3 Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino - UNIFAE larissa.ferracim@sou.fae.br; cristiane.imamura@prof.fae.br

1. Introdução

Durante o período da pandemia do Covid-19, as crianças menores de cinco anos foram particularmente afetadas, apresentando perdas com impacto no desenvolvimento de linguagem [1]. A linguagem oral é um importante passo para o desenvolvimento da escrita na fase da aprendizagem do princípio alfabético [2].

Os jogos têm grande importância no ambiente escolar e podem estimular a curiosidade das crianças e a interação com seus colegas [3]. Assim, foi proposto o desenvolvimento do aplicativo Mundo das Letrinhas com o objetivo de utilizar elementos presentes em jogos, para permitir que crianças na idade de 4 a 6 anos possam praticar o processo de pronúncia correta e, desta forma, colaborar com o início da alfabetização delas.

2. Metodologia e materiais

Este trabalho contou com o uso de metodologia qualitativa para avaliar as hipóteses iniciais quanto à importância de aplicações lúdicas no aprendizado de fala e alfabetização. Desta, participaram uma fonoaudióloga e uma pedagoga [4]. Para analisar a adequação de *layout* para o aplicativo, foram entrevistados: uma fonoaudióloga, uma pedagoga, uma criança de 7 anos e duas profissionais de tecnologia da informação [4].

O framework escolhido para o desenvolvimento deste aplicativo foi o React Native, que utiliza da linguagem JavaScript, e possibilita a compatibilidade e execução do aplicativo em diferentes plataformas [5].

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a metodologia de desenvolvimento de *software* Scrum, que prioriza a entrega e adaptação contínua [6].

3. Resultados

De acordo com as respostas das entrevistas, foi possível observar que tanto a fonoaudióloga quanto a pedagoga concordam que o uso de tecnologias, como aplicativos, vídeos e jogos, auxilia no aprendizado das crianças. Entretanto, foi pontuado pela fonoaudióloga que desde que fosse educativo e usado com supervisão de adulto [4]. Ambas ressaltam o valor do lúdico.

Como os dados levantados mostraram que seria interessante que a aplicação apresentasse atividades envolvendo apresentação de letras, sons e memorização, então o Mundo das Letrinhas possui uma atividade de pronúncia, mostrada na Figura 1. Para cada letra a ser trabalhada com a criança, ela pode observar sua grafia. Se ela escolher a opção ouvir, um vídeo é mostrado emitindo o som e apresentando a articulação sugerida da boca para a emissão correta do fonema referente à letra.



Figura 1 – Atividade Pronúncia – Letra A e B

4. Conclusões

Em consonância com o que foi apontado pelas profissionais em entrevista, está em desenvolvimento atividades de associação de letras a imagens, e apresentação de sons de palavras. Todas as atividades foram idealizadas para que a criança as faça com a supervisão inicial de um adulto.

Assim, espera-se que o Mundo das Letrinhas possa ser um recurso adicional para crianças em fase de alfabetização.

5. Referências

- [1] PIRANA, Sulene; DI FRANCESCO, Renata. Desenvolvimento da fala e a pandemia de Covid-19. Sociedade de Pediatria de São Paulo. Disponível em: https://www.spsp.org.br/2021/04/27/desenvolvimento-da-fala-e-a-pandemia-de-covid-19/. Acessado em: agosto/2023
- [2] J. F Prestes; M. F. P. Souza. A Alfabetização na Perspectiva de sua Evolução e da Ludicidade como Ferramenta para o Desenvolvimento Da Linguagem Oral e Escrita. 2014. Disponível em: http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_dest aque/NjHH0eQOJw9i7Tr_2014-4-16-20-38-41.pdf
- [3] T. R. C. Caroline. A Importância De Jogos E Brincadeiras Na Educação Infantil. 2021. Disponível em: https://maceio.al.gov.br/uploads/documentos/1-A-IMPORTANCIA-DOS-JOGOS-

EBRINCADEIRASNA-EDUCACAO-INFANTIL-1.pdf.

- [4] FERRACIM, Larissa *et al.* Entrevistas realizadas para o Mundo das Letrinhas https://github.com/LarissaFerracim2022/25-SICT-2023/
- [5] META PLATFORMS. Componentes principais e componentes nativos. 2023. Disponível em: https://reactnative.dev/docs/intro-react-

nativecomponents.

[6] I. Sommerville. Software Engineering, p. 72. ed. 9. Addison-Wesley. 2011.

O APRENDIZADO DE MÁQUINA E A ALOCAÇÃO DE ROTA E ESPECTRO EM REDES ÓPTICAS ELÁSTICAS

Ananda Beatriz Patez Brandão¹, Samuel do Prado Rodrigues², Helio Waldman³, Rodrigo Campos Bortoletto⁴

^{1, 2, 4}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - campus Guarulhos

³Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - UNICAMP

ananda.patez@aluno.ifsp.edu.br, bortoletto@ifsp.edu.br

1. Introdução

A aplicação de técnicas de aprendizado de máquina em redes ópticas elásticas, para enfrentar o desafio de alocação de rota e espectro, emerge como um campo de pesquisa significativo. Este estudo tem como objetivo analisar o uso do aprendizado de máquina nessa abordagem, comparando-o com algoritmos tradicionais, como o First-fit e o Best-fit para alocação de espectro, bem como o Dijkstra e os k-caminhos curtos para roteamento. Além disso, outras diferenciações identificadas na literatura são investigadas, com um enfoque na avaliação da eficácia dessas técnicas por meio da análise da probabilidade de bloqueio das conexões na rede [1].

Por meio da metodologia empregada, foram identificados cinco trabalhos que abordam a resolução do problema de alocação de rota e espectro usando técnicas de aprendizado de máquina. Nestes estudos, o desempenho respectivo dessas técnicas é avaliado com base na probabilidade de bloqueio da rede.

2. Metodologia e materiais

A metodologia empregada no presente estudo é predominantemente qualitativa e interpretativa, baseando-se em dados secundários relacionados tanto às redes ópticas elásticas quanto à utilização de aprendizado de máquina nessas redes. Os dados foram obtidos por meio de pesquisa em bases de dados bibliográficos relevantes, incluindo o Sistemas Sibi-USP, o Portal de Teses e Dissertações da USP, o Periódicos CAPES e o IEEE Xplore [2].

Para direcionar a busca de dados de forma eficaz, foram selecionadas as seguintes palavras-chave: "redes ópticas elásticas", "aprendizado de máquina", "roteamento", "espectro". Após a pesquisa bibliográfica, os textos das publicações obtidas foram submetidos a uma análise detalhada, com o intuito de extrair informações qualitativas relevantes. Esses dados qualitativos foram posteriormente apresentados na seção específica de resultados e discussão [2].

3. Resultados obtidos

A tabela apresentada abaixo evidencia a redução na probabilidade de bloqueio observada nas abordagens que empregam técnicas de aprendizado de máquina em comparação com os algoritmos heurísticos, tais como os K-caminhos curtos com o método de alocação de espectro first-fit, bem como o algoritmo de aprendizado de máquina denominado DeepRMSA.

O DeepRMSA destacou-se como o pioneiro nesse campo ao utilizar o aprendizado por reforço profundo para solucionar o problema de alocação de rota e espectro, estabelecendo-se como um ponto de referência para pesquisas que adotam a mesma abordagem.

Tabela I – Análise da redução na probabilidade de bloqueio em diferentes abordagens

bioqueio em diferentes abordagens.			
Algoritmo utilizado	Aprendizado utilizado	KCC + FF (%)	DeepRMS A(%)
DeepRMSA	reforço profundo	20.3	1
TPD^I	recorrente	2.5	-
DRL-Agent	reforço profundo	30.14	14.08
DRL ² -cut	reforço profundo	46	30.7

¹ Traffic Prediction Djikstra (TPD)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela I acima sustenta a conclusão de que os algoritmos heurísticos apresentaram um desempenho inferior em comparação com as aplicações de aprendizado de máquina na resolução do problema de alocação de rota e espectro. Além disso, ela confirma a superioridade e a evolução dos algoritmos que aprimoraram a abordagem do agente de aprendizado por reforço profundo, como o DeepRMSA-flex, indicando que abordagens mais complexas, que consideram um maior número de variáveis do problema, demonstram maior eficácia na sua resolução.

4. Conclusões

Os algoritmos de aprendizado de máquina quando recebem informações podem superar os métodos heurísticos na resolução do problema de alocação de rota e espectro. Especificamente, o progresso observado no agente de aprendizado por reforço profundo, DeepRMSA-flex, enfatiza que abordagens mais abrangentes e refinadas resultam em desempenhos superiores.

5. Referências

[1] GU, R.; YANG, Z.; JI, Y. Machine learning for intelligent optical networks: A comprehensive survey. Journal of Network and Computer Applications, Elsevier, v. 157, p. 102576, 2020.
[2] PÁDUA, E. M. M. de. Metodologia da pesquisa:

abordagem teórico-prática. [S.l.]: Papirus Editora, 2019.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do projeto Fapesp Proc. 2015/24341-7 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

² Deep reinforcement learning (DRL)

¹ Aluno de Iniciação Científica do IFSP – Guarulhos.

PREDIÇÃO DE ATAQUES EM SECURITY INFORMATION AND EVENT MANAGEMENT (SIEM) USANDO APRENDIZADO DE MÁQUINA

Julio Cesar Barboza Filho, Luis Felipe Almeida Beserra Matos, Mateus Assalti Santana, Carlos Eduardo de B. Paes
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

julio.cbf2002@outlook.com e carlossp@pucsp.br

1. Introdução

Nos últimos anos as empresas de tecnologia enfrentam o desafio cada vez maior de fornecer segurança na infraestrutura de rede. Um sistema de detecção de intrusão é essencialmente uma variante inteligente e aprimorada de um firewall que faz uma análise profunda de pacotes que gera alertas, mas não pode prever ataques de várias etapas. Neste contexto, o objetivo deste projeto de iniciação científica foi propor um sistema de previsão de intrusão (IPS) com a extensão de um framework de Security Information and Event Management (SIEM) comercial (Splunk Enterprise) para realizar a análise de eventos e prever futuros prováveis ataques de várias etapas antes que eles representem um sério risco de segurança. Técnicas de aprendizado de máquina foram usadas para classificação e predição de intrusão na infraestrutura de rede monitorada por um SIEM.

2. Metodologias e Materiais

A partir desses desafios apresentados, o projeto de iniciação científica foi desenvolvido a partir do seguinte método de trabalho: (i) pesquisa bibliográfica dos conceitos relacionados à segurança, SIEM, boas práticas em regras de detecção e alerta, inteligência artificial e aprendizado de máquina; (ii) estudo da ferramenta Splunk Enterprise, seus componentes, arquiteturas e implementações; (iii) estudo do *Splunk Machine Learning Toolkit* (MLTK); (iv) definição do algoritmo de aprendizado de máquina para predição e classificação de ataques usando o MLTK do Splunk; e (v) integração do algoritmo de aprendizados de máquina no Splunk.

3. Resultados

Durante o desenvolvimento do projeto, foram analisados e implementados três estudos de caso de aplicação da MLTK na plataforma SIEM Splunk. O primeiro estudo de caso teve como objetivo utilizar o recurso "Smart Prediction Assistant" e o algoritmo AutoPrediction Algorithm para prevenção presença de vulnerabilidades em dados de firewall. O modelo trabalha em campos específicos dos logs de firewall como bytes enviados/recebidos e pacotes enviados/recebidos. Neste estudo de caso foi utilizado um dataset com 50.000 registros (70% treinamento e 30% teste). O modelo treinado teve uma acurácia de 96,9% na predição de presença de vulnerabilidade. O segundo estudo de caso teve como objetivo utilizar regressão linear para análise preditiva em tempo real de informações de uso de VPN (Virtual Private Network). O modelo treinado teve um desvio médio entre os valores previstos e observados próximo (métrica RMSE - Root Mean Squared Error) próximo de 1 (0,9270). Isso indica que o modelo explica a maior parte da variação, enquanto um valor baixo indica que as variáveis independentes não explicam bem os dados. Finalmente, o terceiro estudo de caso teve como objetivo utilizar a regressão logística para detectar se o *firewall* de uma máquina está sendo afetado por um malware. Foi utilizado um *dataset* com 98.943 registros (80% treinamento e 20% teste) de logs de firewall (tráfegos de uma rede em tempo real). A partir dos parâmetros, *dataset* e algoritmo utilizados para analisar a presença de um possível malware no sistema, chegou-se aos resultados apresentados na Tabela I.

Tabela I – Resultado do Modelo Regressão Logística.

Medida	Resultado
Precision	0.80
Recall	0.79
Accuracy	0.79
F1	0.80

4. Conclusões

A integração de aprendizado de máquina em um sistema SIEM demonstrou-se ser uma abordagem promissora para predição de ataques na infraestrutura de rede de computadores. A utilização do Splunk Enterprise e do MLTK possibilitou a estudo transversal de diversos modelos de previsão personalizados, com base nos dados coletados da rede.

5. Referências

[1] R. Alshammari; A. N. Zincir-heywood, Machine learning based encrypted traffic classification: Identifying SSH and Skype. IEEE Symposium on Computational Intelligence for Security and Defense Applications, CISDA 2009, 16 dez. 2009. [2] G. Meeragandhi, Machine Learning Approach for Attack Prediction and Classification using Supervised Learning Algorithms. International Journal of Computer Science & Communication, v. 1, n. 2, p. 247–250, [S.d.].

[3] E. E. Papalexakis; A. Beutel; P. Steenkiste, Network anomaly detection using co-clustering. Proceedings of the 2012 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining, ASONAM 2012, p. 403–410, 2012.

[4] J. Song et al, Toward a more practical unsupervised anomaly detection system. Information Sciences, v. 231, p. 4–14, 10 maio 2013.

Agradecimentos

À instituição PUC-SP pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

¹ Aluno de IC do CNPq.

SAÚDE BEM – CONSULTAS ONLINE: SOLUÇÃO PARA AGENDAMENTO DE CONSULTAS MÉDICAS

Arildo Louzano da Silveira¹, Isaque Giovanne Barbosa Schaffer², Luciene Cavalcanti Rodrigues³

1,2,3</sup> Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto (FATEC)

arildo.silveira@fatec.sp.gov.br, luciene.rodrigues@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Os maiores transtornos na hora de agendar consultas médicas são ficar na espera telefônica por horas, não conseguir horários próximos disponíveis, sequer conseguir entrar em contato porque o número está sempre ocupado e ser redirecionado a milhares de ramais antes de falar com quem realmente resolverá seu problema [1]. O controle da agenda médica é o primeiro passo para manter sua clínica organizada. Porém, não é fácil alcançar tal organização [2]. O desenvolvimento da TI décadas enseja oportunidades de últimas informatização deste e diversos outros segmentos, englobando desde atividades mais simples a vídeo conferências, bancos de dados etc. Para que o paciente possa ter uma experiência digital completa - ganhando autonomia e praticidade no cuidado com a saúde, é preciso pensar em todas as etapas da jornada [3].

2. O problema do agendamento de consultas

Os sistemas informáticos utilizados em clínicas médicas, como em diversas áreas, têm a finalidade de proporcionar agilidade, padronização e confiabilidade [4]. O agendamento de consultas envolve várias decisões que devem ser tomadas pelo paciente, como a escolha do especialista e, dentre eles, o que atende ao seu plano de saúde e, dentre eles, o que são mais conceituados e, dentre eles, os que têm horários disponíveis mais próximos e, dentre eles, os que têm horários que se encaixam na complexa agenda do paciente etc. e etc. Todas essas decisões têm que ser tomadas quase que por impulso, porque, frequentemente, é necessário telefonar para várias clínicas e, nesse processo, são encontradas clínicas que não atendem no horário que temos disponível para nos dedicarmos a essa árdua tarefa; as ligações, muitas vezes, dão sinal de "ocupado"; noutras, somos atendidos por robôs e avisos do tipo "sua ligação é muito importante para nós", sobre um fundo musical invariavelmente irritante. Pensando nisto, alguns alunos de FATEC Rio Preto estão desenvolvendo um aplicativo chamado "Saúde Bem - Consultas Online", com a proposta de amenizar esse problema, proporcionando maior acessibilidade e comodidade aos pacientes que residem em áreas mais afastadas ou possuem dificuldades de locomoção. Através da plataforma, será possível agendar consultas com profissionais de diversas especialidades, bem como realizar consultas online de forma segura e eficiente.

3. Metodologia

Faremos uma pesquisa com potenciais usuários do sistema e uma comparação com outros sistemas de agendamento de consultas. Criaremos um banco de dados e algoritmos com a utilização da linguagem Java,

aplicativos como o SQL e um ciclo de vida combinando os modelos Espiral e prototipagem. A estrutura oferecida pela FATEC Rio Preto, com computadores e softwares de apoio serão de grande valia.

4. Resultados obtidos

Ao acessar o aplicativo e fazer o login, O paciente será direcionado à página onde verá a relação de especialistas com suas principais informações, inclusive com as fotos dos profissionais. Ao escolher e clicar na foto, o aplicativo fará o redirecionamento para a agenda individual do especialista, destacando os horários que estão ocupados e os que estão disponíveis. Quando o paciente se registra em um dos horários disponíveis, o status daquela data e horário, muda, impossibilitando, assim, duplicidade de agendamento no mesmo dia e horário. Elaboramos um protótipo do aplicativo, resultando em ambientes virtuais, conforme a reprodução das telas abaixo:



Figura 1 – Telas de interface do usuário

5. Referências Bibliográficas

- [1] G. Ferreira, O que desmotiva o paciente a marcar uma consulta em seu hospital. Nuria Blog, 03/10/2015, disponível em: https://nuria.com.br/desmotiva-paciente-marcar-uma-consulta-hospital/ acesso em 30 ago. 2023.
- [2] C. H. Lange, Problemas com a agenda médica: como resolver? disponível em: https://www.medplus.com.br/problemas-como-aagenda-medica/ acesso em 30 ago. 2023.
- [3] M. F Giombelli, et. al. Panorama das Clínicas e Hospitais 2022. Doctoralia/Tuotempo, 2022, disponível em: https://clinicas.doctoralia.com.br/hubfs/BR-panorama-das-clinicas-e-hospitais-2022.pdf acesso em 30 ago. 2023.
- [4] N. M. R Jesus, Desenvolvimento de um sistema de gestão para clínica multiprofissional, UNIFESP, 2023, disponível em: https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/67119 acesso em 30 ago. 2023.

SEMBLANTE GRÁFICO APLICADO A UM ROBÔ DE TELEPRESENÇA

Selson Umbelino do Carmo Junior¹, Murilo de Souza Preto², Nikolas Avelino Grande³, Celso Setsuo Kurashima⁴

1, 2, 3, 4 Universidade Federal do ABC

selson.carmo@aluno.ufabc.edu.br, celso.kurashima@ufabc.edu.br

1. Introdução

As tecnologias de telepresença avançam, sendo essenciais em aplicações como reuniões e cuidados domiciliares [1]. Com a democratização da internet de alta velocidade, o trabalho remoto pode ser transformado, economizando em viagens. O projeto visa usar telas para exibir semblantes gráficos [2], eliminando a necessidade de câmera e exposição facial durante a comunicação, abordando o problema do representante dentro do representante [3].

2. Metodologia e materiais

O Robô de telepresença exibirá quatro emoções básicas (Dúvida, Felicidade, Surpresa e Neutro) para estudar animação gráfica e aprimorar a expressão emocional, escolhidas devido à sua relevância nas aplicações em questão. O processamento do semblante na Figura 1 se inicia pelo recebimento da emoção do usuário e uma transição suave antes de exibir uma das quatro emoções no visor, após um breve atraso de 2 segundos. Os blocos de captura de vídeo e voz, saída de som e giro de câmera são componentes necessários para o robô de telepresença, mas não interferem no processamento do semblante.

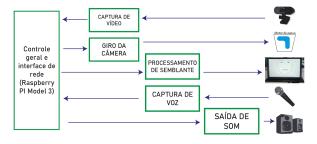


Figura 1 – Diagrama esquemático de funcionamento

O robô de telepresença inclui um microfone, câmera e alto-falantes (Figura 2).



Figura 2 – Hardware do robô

Para a interface remota do usuário e controle mostrados na Figura 3 foi utilizado um computador desktop, que possui um servidor baseado em node.js. A imagem do usuário é captada pela câmera, e um software com rede neural detecta a emoção.



Figura 3 – Interface gráfica.

Usamos o software Photoshop para avaliar proporções entre a imagem do programa e características faciais da base de imagens CK+ [4], medindo distâncias nas expressões e alinhando linhas faciais. Esses dados permitem determinar proporções nas imagens em tabelas.

3. Conclusões

Os resultados das medidas aferidas de proporções são demonstrados na Tabela I.

Tabela I – Resultados das proporções médias.

THE CITY TO SHITH HE SHITH STOP OF THE GIALD.			
Abertura vertical	Distância entre	Distância entre	
da boca	os olhos	as sobrancelhas	
82,44%	89,86%	91,20%	

Portanto, conclui-se que as proporções entre rostos reais e o gerado computacionalmente foram satisfatórias. Estes números demonstram o quão promissoras são as expressões faciais geradas computacionalmente.

4. Referências

- [1] A. Kristoffersson et al. A review of mobile robotic telepresence. Advances in Human-Computer Interaction, Hindawi, v. 2013.
- [2] T. L. Q. Dang et al. Encoding cultures in robot emotion representation. In: IEEE. 2017 26th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN). [S.I.], 2017.
- [3] D. Sirkin.; W. Ju. Consistency in physical and on-screen action improves perceptions of telepresence robots. In: Proc. of the seventh ACM/IEEE Int. Conf. on Human-Robot Interaction. [S.l.: s.n.], 2012. p. 57–64.
- [4] P. Lucey et al. "The Extended Cohn-Kanade Dataset (CK+): A complete dataset for action unit and emotion-specified expression", In: Proc. IEEE Workshop on CVPR for Human Communicative Behavior Analysis, San Francisco, USA, 2010.

Agradecimentos

- ¹ Aluno bolsista de IC do programa UFABC PDPD-AF
- ² Aluno bolsista de IC do programa UFABC PIC
- ³ Aluno de graduação da UFABC

TÉCNICAS DE HARDENING: COMO O CHAT-GPT PODE CONTRIBUIR

Evandro Ferreira Melo Pires¹, João Emmanuel D' Alkmin Neves²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia Prof.° José Arana Varela - Araraquara evandro.pires@fatec.sp.gov.br, joao.neves11@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A Evolução constitui um fenômeno que traz consigo desfechos positivos e negativos, variando de acordo com a definição correta para sua aplicação [1]. Isso origina um conjunto de incertezas e expectativas, dando origem a desafios que demandam uma busca incessante por respostas ágeis e confiáveis. Este estudo investiga os aspectos relativos ao uso do Chat GPT, com a finalidade de explorar sua capacidade em auxiliar pesquisas mais eficientes sobre "hardening" em comparação com abordagens tradicionais, como a pesquisa em livros, a qual, em determinados casos, demanda mais tempo para compreensão, porém garantindo maior confiabilidade. O problema é a necessidade de obter informações sobre segurança cibernética de maneira rápida e eficiente. A hipótese subjacente é que essa ferramenta pode acelerar e facilitar a compreensão e implementação das melhores práticas de Segurança da Informação. Os objetivos incluem realçar a evolução tecnológica e a utilidade do Chat GPT, bem como destacar suas vantagens e limitações em comparação com a consulta de livros. A justificação repousa na crescente relevância da segurança cibernética e na necessidade de ferramentas eficazes para auxiliar na configuração e gestão segura de servidores.

2. Metodologia e Materiais

Neste estudo qualitativo preliminar, foi adotada, método de pesquisa bibliográfica. A análise se baseou na revisão de referências teóricas disponíveis em bases de dados, visando explorar os tópicos deste trabalho com base nas contribuições científicas já disponíveis. Para a redação deste artigo, foi realizada uma análise de artigos científicos relacionados ao tema por meio do Portal de Periódicos da CAPES. Foram escolhidos os artigos relevantes para apresentar os conceitos e aplicações relacionados à interpretação de imagens, abrangendo áreas como Inteligência Artificial Generativa, Reforço de Segurança (Hardening) e ChatGPT. Assim, o propósito deste estudo reside em contribuir para o aprofundamento do conhecimento nesse contexto. Importante destacar que outras fontes, como literatura especializada em reforço de segurança, também foram consultadas para enriquecer a compreensão dos conceitos abordados.

3. Resultados

Um exemplo de consulta realizada através do livro "Hardening em Linux" de Sandro Melo, edição de 2014, explica o procedimento de remoção de bit SUID [2]. Quando ativo em algum arquivo, permite que o usuário execute temporariamente e assume os privilégios do proprietário do arquivo, o livro apresenta a situação e define exemplos mostrando em detalhes com uma sequência de comandos necessários para realização das

boas práticas de segurança. Já na pesquisa através do ChatGPT baseado no mesmo assunto demonstra um procedimento com uma análise menos detalhada em que um modelo de linguagem que recebe treinamento com grande quantidade de texto para fornecer as informações, nem sempre com qualidade, porém capaz de gerar uma resposta mais instantânea, dependendo do conhecimento de quem esteja buscando essa informação talvez seja necessário consultar outras fontes, como os livros. Caso insista nas formas realizar a mesmas perguntas ao Chat GPT, é possível que ele comece a fornecer respostas mais elaboradas e informativas. A natureza das respostas dependerá da complexidade da pergunta; em algumas situações, as respostas podem até se assemelhar a explicações encontradas em um livro. Dessa maneira, é viável obter respostas abrangentes e possivelmente mais precisas, especialmente se o usuário que está fazendo a consulta possuir um conhecimento mais avançado. É provável que as dúvidas já sejam esclarecidas por meio dessa pesquisa simples. Portanto, quanto mais complexa for a pergunta formulada, maior a probabilidade de receber respostas com detalhes mais profundos.

4.Considerações Finais

A importância do "hardening" na segurança dos sistemas operacionais, realçando seu papel em fortalecer sistemas e minimizar vulnerabilidades, existem processo envolve que envolve configurações preventivas, como ajuste de padrões, remoção de serviços não essenciais, atualizações de segurança e restrições de acesso. Isso fortifica a resistência do sistema contra ataques e também reduz os riscos. Com uso de boas práticas do hardening sendo aplicadas por meio de pesquisas de conteúdos tradicionais como livros e IA, ambos têm vantagens e desvantagens. Livros oferecem informações confiáveis, enquanto a IA gera respostas rápidas, variando em qualidade. Com estudos em ambas as formas têm se uma complementaridade para resultados mais abrangentes e confiáveis [3].

5. Referências

[1] TOMA, Henrique E. Marie Curie. Radioatividade e era nuclear. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/impressos/lic/modulo02/evoluca o_PLC0014/evolucao_top09.pdf. Acesso em: 24 jun. 2023.

[2] MELO, Sandro. Hardening em Linux. Rio de Janeiro: RNP/ESR, 2014. 278 p. ISBN 978-85-63630-27-8.

[3] ANTI HACKER APP. Perguntas de Segurança Digital Feitas para a IA do Chat GPT. Disponível em: https://www.antihackerapp.com.br/blog/perguntas-deseguran%C3%A7a-digital-feitas-para-a-ia-do-chat-gpt. Acesso em: 6 jul. 2023.

USO DE LINGUAGENS QUÂNTICAS EM PLATAFORMAS HÍBRIDAS

Lucas Gomes Pinheiro¹, Sthéfanie Costa Amaro², Victor Luis Rodrigues Pereira Ferreira³, Mariana Godoy Vazquez Miano⁴

^{1, 2, 3, 4} Faculdade de Tecnologia de Americana - Ministro Ralph Biasi lucas.pinheiro7@fatec.sp.gov.br , mariana.miano@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Com um novo paradigma computacional emergente, a computação quântica, são necessárias ferramentas que possibilitem a interação humana com o hardware quântico. Computadores quânticos são máquinas híbridas, compostas tanto por um computador clássico quanto um dispositivo quântico. A parte clássica da máquina faz parte do alto nível e é utilizada para mandar instruções ao hardware quântico, o qual é considerado o nível mais baixo [2]. Para as camadas mais baixas de um computador quântico, são necessários grupos de instruções que possam ser compreendidos pelo dispositivo, como por exemplo a OpenQASM, uma linguagem simples que representa circuitos quânticos universais de maneira legível aos seres humanos, possuindo elementos de linguagem C e Assembly [2, 3].

Nas camadas mais altas estão as linguagens de programação como Silq, uma linguagem intuitiva que permite a formulação e execução de algoritmos quânticos. Silq também permite que usuários gerem códigos com sintaxe em média mais curta em relação a outras linguagens quânticas de alto nível como Quipper (38% menor) e Q# (46% menor) [1]. Além disso, a linguagem realiza a "descomputação" automática, isto é, descarta valores temporários de maneira segura, sem que a medição desses valores altere o resultado [1].

O objetivo do presente trabalho é evidenciar as diferenças entre as linguagens de baixo e alto nível, OpenQASM (2.0) e Silq respectivamente, através do simulador quântico da IBM, o *IBM Quantum Experience* e o ambiente de desenvolvimento *VSCode*.

2. Metodologia e materiais

A metodologia do projeto consiste em coleta de informações quantitativas e qualitativas, pesquisa empírica e revisão bibliográfica. Os materiais consistem em artigos científicos e documentação que abordem assuntos relevantes ao tema principal, como linguagens de programação quântica (principalmente Silq e QASM). O desenvolvimento da pesquisa ocorreu na plataforma *IBM Quantum Experience*, utilizando as linguagens Silq e OpenQASM.

3. Resultados

Para realizar a comparação, foi gerado um código que gera dois *qubits* (bits quânticos) e é aplicada a porta de Hadamard no primeiro; na sequência é realizada a medição para determinar seus estados. Na linguagem OpenQASM, é necessário estabelecer o número de qubits e bits clássicos, *qreg* e *creg* nas linhas 4 e 5 respectivamente, para depois aplicar portas quânticas e

por fim realizar as medições individualmente, como mostra a figura 1.

```
OPENQASM 2.0;
include "qelib1.inc";

qreg q[2];
creg c[2];
h q[0];
measure q[0] -> c[0];
measure q[1] -> c[1];
```

Figura 1 – Código em linguagem OpenQASM no *IBM Quantum Experience*.

Na linguagem Silq, a declaração de variáveis é similar às linguagens clássicas, sendo necessário apenas nomeálas, declarar seu tipo, aplicar a porta desejada e medir ambos os *qubits* simultaneamente. A figura 2 ilustra parte do código.

Figura 2 – Código em linguagem Silq no VSCode.

4. Conclusões

Como observado nos resultados, na linguagem Silq (alto nível) é possível realizar ações simultaneamente, por exemplo, atribuir os *qubits* a bits clássicos automaticamente enquanto em QASM (baixo nível) é necessário relacionar cada qubit a um registrador clássico, como mostra a figura 1 nas linhas 7 e 8. Uma linguagem quântica de baixo nível como QASM necessita de mais instruções para seu funcionamento, pois interage diretamente com o circuito quântico. Silq por outro lado realiza automaticamente operações básicas e permite que o usuário tenha liberdade para desenvolver algoritmos quânticos mais complexos, além de possibilitar a descomputação automática. Diferente de QASM, Silq também consegue prevenir possíveis erros rejeitando programas inválidos [1].

5. Referências

[1] B. Bichsel et. al., Proceedings of the 41st ACM SIGPLAN Conference on Programming Language Design and Implementation, 2020, p. 286-300.

[2] P. Fu et. al., Proceedings of the 35th Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science, 2020, p. 440-453.

[3] A. W. Cross, et. al., arXiv preprint arXiv:1707.03429, 2017.

¹ Aluno de IC da FATEC Americana Ministro Ralph Biasi.

UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA ANÁLISE DE DADOS DE QUEIMADAS

Otávio Abreu dos Santos Silva¹, Giuliano Araujo Bertoti²

^{1, 2} Fatec São José dos Campos

¹ Programa Queimadas INPE
otavio.silva29@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Atualmente existem muitas bases de dados públicas com informações relevantes para a população. No entanto, elas não são acessíveis ao grande público pela necessidade de conhecimento de alguma linguagem de programação como Python, R e Julia para a manipulação desses dados.

O objetivo desse artigo é utilizar a inteligência artificial para tornar qualquer base de dados acessível via linguagem natural, como Português ou Inglês, fazendo assim com que qualquer pessoa possa extrair informações relevantes dessas bases.

2. Metodologia e Materiais

A base de dados utilizada como estudo de caso neste trabalho será um dado disponibilizado abertamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, mais especificamente pelo Programa Queimadas [1].

A biblioteca de inteligência artificial utilizada para a conversão de linguagem natural em instruções de programação será a PandasAI [2]. Com ela, foi criado um objeto de dados que recebe instruções a partir de uma mensagem de texto enviada para um chat como o Telegram, passando esse texto para um modelo de linguagem chamado Starcoder que traduz a linguagem natural em operações dentro do objeto de dados PandasAI.

3. Resultados

A Figura 1 mostra um chatbot desenvolvido como resultado deste trabalho, que permite a qualquer usuário utilizando linguagem natural fazer perguntas para a base de dados de Queimadas. Neste caso foi perguntado "Qual o nome do estado que teve o maior quantidade de focos de queimadas" e a resposta dada foi "MATO GROSSO", o que está correto de acordo com a base.

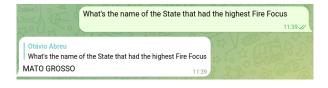


Figura 1 - Conversa via chatbot

A Figura 2 representa a possibilidade da criação de gráficos através de linguagem natural utilizando o PandasAI.

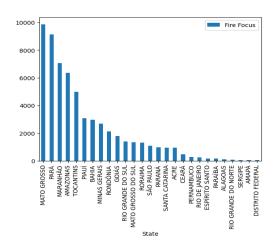


Figura 2 - Histograma gerado pela IA

A partir da frase "Pode plotar um histograma onde o eixo x são os Estados e o eixo y são os focos de fogo?" foi criado corretamente o histograma de focos de fogo por estado.

4. Conclusões

Este artigo apresentou como utilizar a inteligência artificial para fazer análise de dados em bases públicas e disponíveis para população, neste caso, de queimadas.

Foi demonstrado como utilizar a ferramenta criada neste trabalho através de um chatbot que recebe textos em linguagem natural e oferece respostas embasadas na base de dados e também cria visualizações desses dados.

5. Referências

[1] Programa Queimadas INPE, disponível em: https://dataserver-coids.inpe.br/queimadas/queimadas/focos/csv/, acessado em 01/09/2023

[2] PandasAI, disponível em:

 $https://github.com/gventuri/pandas-ai/ \ , \ acessado \ em \\ 01/09/2023$

Agradecimentos

À instituição Fatec SJC pelo espaço e empréstimo de equipamentos utilizados para realização dessa atividade.

Ao INPE e ao Programa Queimadas pela disponibilização destes dados de forma gratuita e pública para toda américa latina.

CULTURA, EDUCAÇÃO E A CIDADE: POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO E ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Nichelly Campos de Araújo¹, Sueli Soares dos Santos Batista ² Juliana Augusta Verona³ Faculdade de Tecnologia – FATEC São Paulo

nichelly.araujo@fatec.sp.gov.br; sueli.batista@fatec.sp.gov.br; juliana.verona@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Em tempos e espaços afetados pela globalização a cultura se torna mundializada na perspectiva do mercado financeiro. Dentro desta percepectiva a World Tourism Organization propõe diversificar atrações e experiências autênticas, beneficiando moradores e visitantes uma vez que a participação local é de suma importância para o turismo sustentável o qual contribui para o desenvolvimento de bons profissionais e para o desenvolvimento social [1].

O turismo como direito do cidadão é um elemento essencial na construção urbana. O desafio, nesse sentido, é a capacitação técnica e tecnológica dos profissionais da área de turismo para contribuírem na elaboração dos planos de desenvolvimento turístico das cidades [2].

O que se propõe como objetivo geral desse projeto é fazer um estudo sobre os desafios atuais para as relações entre vida nas cidade no diálogo com a cultura procurando dar fundamentos para o desenvolvimento de ações de ensino, pesquisa e extensão que auxiliem na formação e inserção sócio laboral dos graduandos nos cursos de tecnologia da Fatec São Paulo.

2. Metodologia e Materiais

O projeto se desenvolve a partir de pesquisa bibliográfica sobre o desenvolvimento urbano, especialmente da cidade São Paulo e suas contradições. Também há levantamento de natureza documental sobre os coletivos, projetos e programas de cultura articulados a essa cena urbana quanto, sobretudo, às articulações que buscam fazer entre turismo, lazer e cultura. Os materiais utilizados para o desenvolvimento do projeto são bases de dados a partir de pesquisas na internet, além de estudos de materiais documentais e áudio visuais.

3. Resultados parciais

O estudo em andamento na sua fase bibliográfica indica que ao diversificar a oferta turística para oferecer experiências autênticas, cria-se um fluxo maior de turistas com interesse em conhecer determinada localidade, assim como também oportunidades de estudos e pesquisas. Para que se atinja esse objetivo o envolvimento dos moradores locais nas atividades turísticas é primordial pois lhes possibilita de usufruir do que lhes é de direito e do que oferecem aos demais.

A formação do profissional deve ser multidisciplinar e fomentar o senso crítico nos seus discentes. Oliveira et al. [2] e Delgado [3] afirmam que atrelado aos ensinamentos teóricos o desenvolvimento cognitivo é fundamental para a transmissão de conhecimento ao passo que todo docente possui conhecimento objetivos e subjetivos, além de um

processo complexo, adaptativo e experiencial, que precisam ser considerados e valorizados prioritariamente nos projetos de formação, não deixando de estar revisando e atualizando constantemente num processo contínuo de pesquisa.

4. Conclusões

Este projeto é pautado na observação, estudo e proposição de ações concretas que se unam para entender os desafios e cenários sociais. O vínculo entre ensino, pesquisa e produção acadêmica capacita esses profissionais a contribuir ativamente com seus territórios. Isso implica na formação de profissionais críticos, inovadores e responsáveis. É o que cabe a uma Faculdade de Tecnologia que busca, a partir das ações articuladas entre ensino, pesquisa e extensão, formar profissionais propositivos e que plenamente desenvolvam ações e projetos *nos* e *para* os territórios dos quais fazem parte.

5. Referências

[1] CAMARGO, L.O.L. (2019). Hospitalidade, turismo e lazer. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo,** São Paulo, 13 (3), p. 1 - 15, set./dez.

[2] OLIVEIRA, Carlos. W. A., COSTA, José. A.V., FIGUEIREDO, Gabriela. M. MORAS, A. R., CARNEIRO, Ricardo B., SILVA, Iedo. B. (orgs). **Arranjos produtivos locais e desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Ipea, 2017

[3] DELGADO, D. M. A educação profissional e tecnológica e a C & T no Brasil: cultura científica e o tripé ensino, pesquisa e extensão. In FREIRE, E.; VERONA, J.A.; BATISTA, S.S.S. (Orgs.). Educação profissional e tecnológica: extensão e cultura. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2018.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo auxílio à pesquisa no Programa de Iniciação Científica. À Fatec São Paulo pela oportunidade de fazer parte do programa de iniciação científica e disponibilidade de material bibliográfico e ferramentas para pesquisa.

¹ Nichelly Campos de Araújo aluna de IC do PIBIC/CNPq.

INVENTÁRIO DO PATRIMÔNIO MATERIAL CULTURAL EXISTENTE NO ENTORNO DO PORTO DE SANTOS-SP

Thamires Andrade Rodrigues¹, Juliana Augusta Verona²
Faculdade de Tecnologia – FATEC São Paulo
thamires.rodrigues@fatec.sp.gov.br; juliana.verona@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O planejamento e gestão de cidades e espaços turísticos devem primar pela conservação dos aspectos naturais do território, de forma a atender às necessidades de seus habitantes. Consequentemente, também agradará às demandas turísticas. Neste sentido, considera-se que os espaços de lazer e turismo situados na área de orla urbana, são, representativos em termos de imagem de cidade, por reunirem elementos ambientais e histórico-culturais. [1]

Dessa forma, o presente resumo parte de pesquisa científica em andamento, buscou levantar o inventário de patrimônio material cultural existentes no entorno do Porto de Santos que possibilitem a valorização desse patrimônio, resgatando sua memória.

2. Metodologia e Materiais

Para a pesquisa foi adotado a revisão bibliográfica, em conjunto de visitas técnicas presenciais e entrevistas presenciais com turistas em cruzeiro, para compreender a evolução e acontecimentos relacionados aos patrimônios materiais culturais da região do Porto de Santos-SP.

3. Resultados

A região central de Santos, entre os bairros do Valongo ao Outeirinhos, forma um corredor cultural que possui 23 pontos de interesse turístico, podendo-se propor o roteiro em linha de evolução contínua conforme Mapa 01:



Mapa 01 - Roteiro turístico área central de Santos. Adaptado de DATAGEO. 2023.

Desses 23 pontos de interesse, 13 são patrimônios materiais tombados em diferentes esferas, como podemos observar no Quadro 01.

Quadro 01 - Relação de Patrimônio Cultural Material e nível de tombamento.

Níveis de		
Tombamento	Patrimônio Material	
Municipal	Hospedaria do Imigrante, Cemitério	
	do Paquetá - 26 túmulos,	
	Monumento à Braz Cubas, Pantheon	
	dos Andradas, Edifício Antigo	
	Banco do Comércio e Indústria de	
	São Paulo	
Municipal e	Outeiro de Santa Catarina, Santuário	
Estadual	Santo Antônio do Valongo, Estação	
	do Valongo, Casarões do Museu Pelé	
Municipal e	Casa do Trem Bélico	
Federal		
Municipal,	Conjunto do Carmo, Museu do Café, Casa da Frontaria Azulejada	
Estadual e		
Municipal		

Fontes: Resoluções IPHAN, CONDEPHAAT, CONDEPASA.2023.

4. Conclusões

Foi observado que mesmo as pesquisas realizadas *in loco* no minicruzeiro do navio Costa Firenze em março de 2023, indicarem que a maioria dos passageiros não aproveitam os espaços culturais e/ou indicam desconhecer a existência, Santos tem rico acervo de patrimônio existente nas proximidades do porto e com as políticas públicas e projetos que identificamos estar em andamento, a expectativa é alta para que sejam eficazes na retenção dos turistas provenientes dos cruzeiros nas próximas temporada.

Até o momento foram realizadas revisões bibliográficas, análise das instalações portuárias, entrevistas presenciais com trabalhadores e cruzeiristas do porto que possibilitaram identificar as políticas, ações, projetos existentes e o patrimônio existente na área delimitada.

5. Referências

[1] J.P. França. Lazer, Turismo e Espaço Urbano: a reconversão portuária na cidade de Santa Fé, Argentina. Revista Turismo em Análise, vol.27, n 2, p. 299-322, agosto, 2016.

Agradecimentos

À Fatec São Paulo pela oportunidade de integrar o programa de iniciação científica e disponibilidade de material bibliográfico e equipamentos.

¹ Thamires Andrade Rodrigues aluna de IC do PIBIC/CNPq.

LABORATÓRIO DE TURISMO DA FATEC SÃO PAULO: TRAJETÓRIAS E NARRATIVAS

Aghata Raful Kiss, Sueli Soares dos Santos Batista e Luiz Augusto Severo Soares Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC São Paulo

<u>aghata.rk@outlook.com</u> – <u>suelissbatista@uol.com.br</u>

1. Introdução

O curso de Gestão de Turismo da Fatec São Paulo possui um Laboratório de Turismo (LABTUR) que administra visitas técnicas da área, desenvolve projetos e pesquisas, organização e realização de eventos institucionais. A existência dele é de extrema importância para o curso, tanto para alunos como para professores que utilizam com frequência os recursos e auxílios disponíveis.

A pergunta norteadora da pesquisa é: como se constituiu o LABtur e que papéis institucionais tem exercido para a formação e inserção dos tecnólogos em gestão de Turismo formados pela Fatec São Paulo? Para buscar respostas a essa pergunta, estabelecemos o objetivo geral de compreender os desafios para a formação e a inserção do tecnólogo em Gestão de Turismo num cenário de rápidas transformações e como a Fatec SP tem criado mecanismos de solução para o enfrentamento desses desafios.

Para dar conta da complexidade desse cenário institucional em diálogo com o seu entorno, estabelecemos os seguintes objetivos específicos: a) conhecer a história e o desenvolvimento do Labtur compreendendo seu surgimento, sua inserção institucional e as diferentes tarefas que tem assumido ao longo de sua existência e b) construir a memória do Labtur no contexto do curso de tecnologia em gestão de turismo a partir de seus atores institucionais

2. Metodologia

- Pesquisa bibliográfica com levantamento de estudos sobre a formação em cursos superiores de tecnologia, especialmente os cursos eixo tecnológico Turismo, Hospitalidade e Lazer
- Pesquisa documental sobre a implementação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Turismo oferecido pela FatecSP considerando a inserção do Labtur com diretrizes específicas, bem como seus relatórios semestrais
- Pesquisa de campo a partir de história oral para coletar as narrativas de atores institucionais comprometidos com a implementação e a manutenção do Labtur

3. Resultados Parciais

Nem sempre há documentos escritos para serem estudados. Havendo pessoas que estiveram presentes nos acontecimentos é possível que, entrevistando-as, consiga-se estabelecer a cronologia dos acontecimentos, analisando possíveis verdades e interpretações. Portanto, entrevistando aqueles que estão ou estiveram em

constante contato com o Labtur podemos ter uma compreensão histórica da sua existência e das suas possibilidades futuras [1].

A partir da história oral é possível a apropriação pelos atores das suas histórias vividas, assim construídas por suas próprias palavras. As narrativas construídas a partir da história não visa simplesmente dar voz ao passado mas potencializa a criação de novos futuros [2].

Após entrevista com a auxiliar docente do LabTur, nota-se a relevância dele para o curso de Gestão de Turismo da Fatec-SP, pois é o agente intermediário entre os educadores e seus respectivos locais de visitas técnicas, planejando e fazendo a logística para se ter aula fora da unidade institucional.

Outras entrevistas estão sendo planejadas no sentido de dar prosseguimento à construção dessa memória coletiva relacionada ao Labtur.

4. Conclusões

Preservar a memória institucional pode ser difícil, mas é importante para aqueles que permanecem e os que irão adentrar na unidade educacional, podendo analisar as mudanças significativas e formular novas estratégias para a promoção da qualidade de ensino e das atividades de extensão.

Compreender o mundo do trabalho e auxiliar o futuro tecnólogo em gestão de turismo é um trabalho complexo. Criar formas de solucionar os problemas práticos do ensino das disciplinas é algo respeitável mediante a carência de vivências práticas. Esses desafios são vencidos no cotidiano institucional de diferentes formas e mecanismos. O Labtur contribui neste sentido.

5. Referências

[1] M. L. M. Carvalho; S. L. S. Ribeiro. Da ideia ao projeto: História oral: ideias, princípios e projetos. **História Oral na Educação: memórias e identidades**. [*S. l.: s. n.*], 2013. p. 13-17. *E-book*.

[2] P. Thompson. **A voz do passado**. Trad. Lólio Lorenço de Oliveira. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

Agradecimentos

À instituição Fatec São Paulo pela oportunidade de participar do programa de iniciação cientifica e ao CNPq pela bolsa de auxílio à pesquisa. E também agradeço à auxiliar docente do LabTur, Lorraine Fogaça, por ajudar com material, informações e apoio constante aos alunos do curso de Gestão de Turismo

¹ Aghata Raful Kiss aluna de IC do PIBIC/CNPq.

MEMÓRIA E TRANSFORMAÇÃO NO ROTEIRO **CULTURAL DO CARANDIRU**

Elaine Masciarelli Francisco Pinto, Juliana Augusta Verona Fatec São Paulo elaine.francisco@fatec.sp.gov.br juliana.verona@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A cidade como artefato, campo de forças e representações sociais são percebidas na incômoda presença e ausência do Complexo do Carandiru no bairro de Santana. A punição pública e vexatória que transformava penalidades em espetáculo no Império, deu lugar a novas políticas na República - privação da liberdade e o controle minucioso do tempo e das ações do a fim de discipliná-lo e reintegrá-lo na sociedade. A necessidade de uma arquitetura que permitisse a implantação dessa filosofia carcerária, criou no distante além Tietê a Penitenciária do Estado, que foi o ponto de partida para todo o Complexo Penitenciário do Carandiru, no antigo areal de Santana, também conhecido como Carandiru localizado conforme o mapa da Figura 1. A proposição de um Roteiro pretende demonstrar as transformações ocasionadas a partir do reconhecimento das marcas e edificações remanescentes desse processo, e a tentativa de transformar a relação do entorno com o atual Parque da Juventude – o lazer como ferramenta de transformação da memória da dor.

Figura 1-Mapa da Cidade de São Paulo: Santana e Carandiru



Fonte: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

2. Metodologia

A pesquisa em andamento já realizou pesquisa bibliográfica em livros, artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, como também a realização de pesquisas documentais em acervos públicos e privados do município de São Paulo a fim de se levantar como a memória difícil é tratada pelo poder público e a mídia. Entrevistas quantitativas com moradores do bairro e entorno a fim de verificar a relação desses com a memória do Carandiru e poder comparar a relação das diferentes esferas da sociedade com a memória difícil. A redação final da pesquisa levará a elaboração de artigos que contribuam com a educação patrimonial.

3. Resultados Esperados

Realizar a identificação e análise das edificações remanescentes e novas (pavilhões, escola, museu, muralha, monumentos, grafites), que possam contribuir para o entendimento da memória e da relação extramuros. Levantamento e análise das referências sociais, arquitetônicas e culturais que pretenderam dar novo sentido ao espaço, se atingiram, ou não, a meta de desestigmatização do local com forte referência de brutalidade e violência. A partir das tensões encontradas, destacar quais aspectos continuam atrelados a memória da dor apesar do esforço de apagamento. Além disso, mapear os patrimônios materiais e imateriais na região proposta, com potencial para serem roteirizados, possibilitando a construção de educação patrimonial e roteirização do território.

4. Conclusões

A ideia central da pesquisa é relevante para o entendimento das tensões do espaço como local de guarda de memória, e o espaço que promove conhecimento, cultura e lazer como redenção da violência do estado e da sociedade. Assim como museus têm o potencial de fortalecer a memória coletiva e preservar a história local, os roteiros e itinerários também têm esse mesmo potencial. Por fim, a proposição de roteiros que fortaleçam a memória coletiva despertam reflexões crítica sobre o espaço, permitem aos visitantes compreenderem a importância e o significado dos elementos que definiram aquela sociedade.

5. Referências

[1] Menezes, Ulpiano T. Bezerra de. Museu, cultura material e cidade: o museu de cidade e a consciência da cidade. In: Santos, Afonso Carlos Marques dos; Kessel, Carlos & Guimaraens, Cêça. (Org.). Museus & Cidades. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2003, v.,p. 255-282

[2] Torres, Maria Celestina Teixeira Mendes. Histórias dos Bairros de São Paulo: o Bairro de Santana. 1970. 1 v. Monografia – SEC/SP, São Paulo, 1970.

Agradecimentos

À Fatec-SP pela oportunidade de aprender um conteúdo de excelência e ao CNPq pela oportunidade de fazer pesquisa e contribuir com o setor de Turismo.

¹ Elaine Masciarelli F Pinto aluna IC PIBIC/CNPq

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E TURISMO: AVALIAÇÃO DAS EMISSÕES E PROPOSTA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Flavia Ligori Repacci¹; Fernanda Alves Cangerana Pereira¹

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC- SP)

flavia.repacci@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A atividade turística está presente em nossa sociedade desde os seus primórdios. Dado como exemplo simples, as civilizações mais antigas já realizavam viagens em busca de alimentos e recursos para a sobrevivência. Ao longo dos séculos, sua definição e propósito foi mudando conforme a sociedade foi evoluindo constantemente. Entende-se por turismo, as atividades que levam a ser efetuado um deslocamento de lugar "a" ao local "b", sendo que, este local "b" não é a residência do indivíduo realizando a atividade, e, que ele não exerça essa atividade de forma remunerada, ou seja, viagens à trabalho. O monitoramento da poluição do ar é feito pela CETESB, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Existem duas classificações para os poluentes e são elas: os poluentes primários, aqueles que são emitidos diretamente das fontes; e os poluentes secundários, aqueles que surgem por meio de reações químicas entre os poluentes primários e naturais já presentes na atmosfera. O presente trabalho a princípio teve como objetivo quantificar os poluentes emitidos na atmosfera no período de 24 (vinte e quatro) horas no Município de Vinhedo, na região do Centro, Rua Humberto Pescanini. Após a estimativa deste valor, foram usadas fórmulas para a obtenção da quantidade de vegetação necessária para absorver em grande escala os poluentes emitidos. Com os dados, a pesquisa foi expandida para a cidade de São Paulo e a contabilização foi feita no período de 365 (trezentos e sessenta e cinco dias).

2. Materiais e Métodos

Para a contabilização dos poluentes emitidos, foi realizado o método de cálculo em ÁREA.

3. Resultados

Foi utilizada a fórmula:

$$Elinha, i = Fr, j \times (Fe, i/1000) \times L$$

Em que: $F_{e,i}$ = fator de emissão do poluente; $F_{r,j}$ = número total da frota de veículos quantificada na via no tempo previamente estimado; e 1000: fator de conversão de g para kg.

O fator de emissão do poluente foi considerado 0,52g/km de CO por veículos movidos a gasolina. O número total da frota de veículos que circularam na Rua Humberto Pescanini no período préestabelecido, que foi de 387 veículos. A taxa de emissão do poluente no período de 24 (vinte e quatro) horas foi calculado com a seguinte fórmula:

$$\frac{El, i = Elinha}{L \times t}$$

Em que t é igual ao tempo em que foi contabilizado o $F_{r,i}$

Para efetuar o cálculo de número de árvores necessárias para a fixação dos poluentes emitidos em 24 (vinte e quatro), foi dividido o potencial médio de absorção de CO₂ de um hectare de árvores em um ano pelos poluentes emitidos em 24 horas. A segunda parte dos cálculos, foram usadas as mesmas fórmulas alterando apenas o fluxo de carros e o período.

4. Conclusões

Conclui-se que seriam necessárias 555 árvores para realizar a compensação de um dia de emissão em Vinhedo e 1.903,255 de árvores para a compensação em um ano na cidade de São Paulo.

5. Referências

[1] Beni, M. C. Análise estrutural do turismo, SENAC, 2019, 558p.

[2] Assunção, J. V. de. *Poluição Atmosférica*. In: CASTELLANO, E. (ed.). Desenvolvimento Sustentado: Problemas e Estratégias. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 271-308, 1998.

6. Agradecimentos

ID Lattes: 8902080248667741 - Bolsa CNPq

POTENCIALIDADES TURÍSTICAS NO BAIRRO DO BOM RETIRO (SP): ENCONTRO COM VIZINHOS.

Marina Marques Barreto¹, Juliana Augusta Verona², Sueli Soares dos Santos Batista³

^{1, 2} Fatec-SP Faculdade de Tecnologia de São Paulo
marina.barreto@fatec.sp.gov.br, juliana.verona@fatec.sp.gov.br, sueli.batista@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O chamado "Encontro com Vizinhos do Museu da Língua Portuguesa" é um forum difundido desde o ano de 2021, onde Museu e território se encontram para discutir questões que contribuam para o fortalecimento das ações em rede e construir, junto à vizinhança, a presença comunitária. Essa prática é fundamental para a consolidação de funcionamentos de equipamentos urbanos artísticos e culturais que são mais cidadãos, ou seja, a preocupação é ampliar o uso pela comunidade deste território destas ofertas. Tendo como premissa a vulnerabilidade socioambiental presente no Bairro do Bom Retiro e entendendo que justamente são as pessoas que dão significado e utilização ao território em geral [1, 2] – e nele está inserido o espaço urbano –, é o modo de vida da sociedade que molda essa relação. Com isso, podemos dizer que o espaço urbano (seu significado e utilização) é hoje fruto da lógica de mercado capitalista, de um modo de vida privado.

A pesquisa tem como finalidade mapear e levantar as narrativas históricas que deram origem a cada organização coletivos e instituições que compõem o chamado "Encontro com Vizinhos do Museu da Língua Portuguesa", localizados no bairro do Bom Retiro (SP).

2. Metodologia e desenvolvimento

Propõe-se um estudo descritivo-exploratório, com o levantamento bibliográfico, pesquisa documental e estudo de campo, como forma de caracterizar os diferentes atrativos culturais/históricos de apoio a futura criação de roteiros turísticos no bairro do Bom Retiro, tendo como enfoque as organizações que compõem o chamado vizinhos do Museu da Língua Portuguesa. E nesta primeira etapa, como a preocupação é realizar o inventário destes espaços, como projeto piloto, iremos ter como amostra entre 10 e 15% destas organizações.

Dentre os resultados esperados está a possibilidade de tal estudo contribuir para a elaboração de roteiros turísticos na região estabelecida, que poderão servir de base e apoio aos alunos e egressos do Curso de Gestão de Turismo. Outro aspecto, refere-se as produções acadêmicas e cientificas da Fatec São Paulo, especificamente a área de Turismo, Hospitalidade e Lazer, como pelo estímulo à publicação de trabalhos de iniciação científica em eventos de âmbito regional.

3. Fotografias



Figura 1 – Fórum do "Encontro com os vizinhos" no Museu das Favelas (Fonte: Própria autora,2023).

4. Conclusões

Com o movimentar da pesquisa nota-se que tal iniciativa vem conquistando notoriedade em espaços que também não compõem o território em questão, uma vez que as instituições, coletivos e organizações participantes comunicam-se em rede por outros territórios e mostram desenvolver propostas visando colaborar com o fortalecimento dessas redes (para além do território!) e sempre contando com a presença da comunidade. Além disso, é possível já verificar um crescimento de visibilidade dos projetos realizados após a integração ao fórum (reuniões realizadas mensalmente), passando a ter um aumento nos números de colaboradores e participantes, alcançando cada vez mais a quebra da barreira "invisível" de acesso aos espaços e fomentando sua descentralização, acolhimento e pluralidade.

5. Referências

- [1] H. David. Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana. 2014.
- [2] S. Milton. Por uma outra Globalização, do pensamento único à consciência universal. Editora Record: Rio de Janeiro. 2001.
- ¹ Aluna bolsista de IC da PIBIC-CNPq

A Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP), uma das mais antigas unidades do Centro Paula Souza (CPS), autarquia mantenedora vinculada e associada a UNESP, iniciou suas atividades na década de 1970. São oferecidas 1180 vagas semestralmente para os 19 Cursos Superiores de Tecnologia. Com um quadro de 320 professores, 60 auxiliares de docentes e 71 funcionários, atende em torno de 7.000 alunos, tendo já formado mais de 33.156 tecnólogos. Dispõe de 54 laboratórios e oficinas, núcleos de discentes com projetos específicos, Programa de Iniciação Científica (PIBIC-CNPq).

Os cursos de graduação oferecidos pela FATEC-SP são:

Análise e Desenvolvimento de Sistemas **Edificios** Eletrônica Industrial Estradas Gestão da Qualidade Gestão de Empreendimentos Gastronômicos Gestão de Turismo Gestão Empresarial – EaD Hidráulica e Saneamento Ambiental Instalações Elétricas Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos Mecânica de Precisão Microeletrônica Paisagismo e Jardinagem Processos de Produção Produção Cultural **Projetos** Secretariado e Assessoria Internacional Soldagem

Agradecemos a sua participação no 25º SICT-2023 e aproveitamos a oportunidade para convidá-lo a participar do 26º SICT-2024.

O *Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica da Fatec-São Paulo* (SICT) é um evento anual organizado pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP).

O SICT que tem como principais objetivos:

- Promover a apresentação, discussão e divulgação de trabalhos de pesquisa dos alunos de graduação.
- Incentivar e motivar o interesse por pesquisa nos alunos de graduação, nas diversas áreas tecnológicas.
- Estimular e promover a aplicação da metodologia científica nos setores industriais, tecnológicos e de serviços.

As áreas de interesse do SICT da Fatec-SP são as seguintes:

- Gestão Empresarial: Ética profissional, pesquisa e carreira, liderança e trabalho de equipe, marketing.
- Construção Civil: Processos e técnicas construtivas, inovações tecnológicas, qualidade e produtividade, gerenciamento de projetos e obras, infraestrutura rodoviária, conservação e mensuração, hidráulica e instalações prediais.
- Eletrotécnica: Projeto, planejamento, gerenciamento, supervisão e manutenção de instalações elétricas.
- Eletrônica e Microeletrônica: Novos materiais, processos de fabricação e caracterização de componentes eletrônicos, planejamento e desenvolvimento de circuitos eletrônicos, produtos eletroeletrônicos industriais e embarcados.
- **Materiais:** Produção e desenvolvimento de materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos, caracterização morfológica, macroscópica e microscópica dos materiais, biomateriais e materiais para aplicações médicas.
- Mecânica: Desenvolvimento de produtos, gestão e planejamento, novos materiais e processos e automação industrial.
- **Mecatrônica:** Projetos, tecnologia de fabricação e seus materiais, automação, óptica técnica, eletroeletrônica, metrologia, qualidade, gestão industrial e produção sustentável.
- **Meio Ambiente:** Recursos hídricos, resíduos sólidos e industriais, saneamento ambiental, educação ambiental e sustentabilidade, poluição, eficiência energética, recuperação de áreas degradadas, gestão ambiental.
- Soldagem: Desenvolvimento de novos processos de soldagem e novos materiais, soldagem robotizada.
- Tecnologia Assistiva: Projeto e manutenção de equipamentos hospitalares.
- **Tecnologia da Informação:** Tendências de hardware e software, comunicação de dados, redes de computadores, mercado de trabalho.
- **Turismo:** Gestão de empreendimentos turísticos, eventos em negócios, estudos de viabilidade econômica em empreendimentos turísticos, pesquisa em turismo e hospitalidade.







